REVISTA
DE
OBRAS PUBLICAS
DE
PUERTO RICO

10-11
1933-34

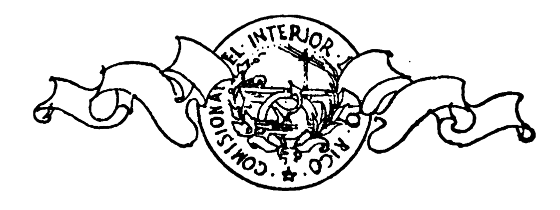
REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

Puente Carr. No. 2 Calle Concordia, Mayaguez Playa — Cortesía J. R. López.

ENERO, 1934

Año XI

Número 1



REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO XI | ENERO, DE 1934. | No. I.

SUMARIO

Página.

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Consejo Ejecutivo
SAN JUAN, P. R.

AVISO

A Quienes Interese:

Por el presente aviso hago saber que el Comisionado del Interior ha solicitado del Consejo Ejecutivo de Puerto Rico que declare de utilidad pública tres fajas de terreno en el barrio Tijeras, municipio de Juana Díaz, pertenecientes a Eduardo Díaz Brink, Salvador Busquets y Vicente Canggiano. Estas fajas las necesita adquirir El Pueblo de Puerto Rico para fines de utilidad pública, esto es, para acometer la obra de construcción del camino del "Naranjo" tal y como ha sido autorizada y de acuerdo con el trazado y los estudios practicados, para poner en práctica el plan de extensión de caminos municipales acordado por la Legislatura de Puerto Rico mediante Resolución Conjunta número 74, de 14 de mayo de 1931.

A continuación se describen las cuatro parcelas de terreno de las que han de segregarse las tres fajas de terreno arriba indicadas:

A—RUSTICA: Predio de terreno en el barrio Tijeras del término de Juana Díaz, con una cabida de 50 cuerdas y 67 céntimos de otra, igual a 19 hectáreas 91 áreas y 53 centiáreas. Colindando al Norte con Cecilia Alvarado; por el Sur con la Carretera Central; al Oeste con Salvador Busquets Marjot y al Este con Irene Alvarado Colón. Inscrita al folio 84 del tomo 54 de Juana Díaz, finca número 2659 inscripción segunda.

B—RUSTICA: Predio en el barrio Tijeras de Juana Díaz, compuesta de 57 cuerdas con 274 milesimas, o sea 22 hectáreas, 50 áreas y 10 centímetros, lindando por el Norte con Ramón y Enrique Alvarado; por el Sur con Central Guánica, Jaime Frau y Ramón Muñoz; por el Este Cayetano Daleccio, Sucesión Frau y Central Guánica, y por el Oeste, Isabel Díaz Brink y Cristino Muñoz y la quebrada del puente. Inscrita al folio 201 del tomo 34 de Juana Díaz, finca número 3707 inscripción segunda.

C—RUSTICA: Estancia que radica en el barrio Tijeras de Juana Díaz, con cabida de 218 cuerdas 74 céntimos 85 hectáreas y 97 áreas y 36 centiáreas. Colinda por el Norte con Angel Burgos, Juan Bautista Cruz, Francisco Cruz y Vicente Canggiano; por el Este, señor Canggiano, Basilio Flores, Juan Cruz y Juana Peña; por el Sur, con Irene Alvarado, Eduardo Díaz Brink y Ramón Alvarado, y por el Oeste, Carlos López de Tord. Inscrita al folio 136 del tomo 91 de Juana Díaz, finca número 3640 inscripción primera.

D—RUSTICA: Radicada en el barrio Tijeras del término municipal de Juana Díaz, con una cabida de 53 cuerdas y 92 céntimos. Colinda por el Norte con José del Carmen Mercado y Sinforiano Cruz; por el Sur y Este con Quebrada Guanábana, y por el Oeste con Cecilio Alvarado, hoy Salvador Busquets. Inscrita al folio 21 vuelto del tomo 48 de Juana Díaz.

Y las siguientes son las fajas de terreno que han de segregarse y declararse de utilidad pública:

De las fincas descritas con las letras "A" y "B", propiedad de don Eduardo Díaz Brink, que son contiguas, y en dirección Sur a Noreste, partiendo de la carretera número uno que de San Juan conduce a Ponce, una faja de terreno de 1300 metros de largo con un ancho uniforme de diez metros en toda su longitud.

De la finca descrita con la letra "C", propiedad de don Salvador Busquets, contigua a las del anterior propietario señor Díaz Brink, y conectando con éstas, y en dirección Sur a Noreste, una parcela de mil metros de largo con un ancho uniforme de diez metros en toda su longitud.

De la parcela descrita con la letra "D", propiedad de don Vicente Canggiano, contigua a la del anterior propietario don Salvador Busquets y empalmando con la de éste, una parcela de setecientos metros de largo en dirección Sur a Norte, con un ancho uniforme de diez metros en toda su longitud.

Aquellos interesados que deseen una descripción más amplia de las fajas aludidas, pueden examinar la solicitud original del Comisionado del Interior radicada en la oficina del Consejo Ejecutivo.

El Consejo Ejecutivo celebrará vista pública sobre la predicha solicitud el día 30 de enero de 1934, a las diez y media de la mañana, en la oficina del Gobernador, con el fin de oir a todos los interesados en pro o en contra. Si no celebrase sesión en dicho día entonces la vista se celebrará en la primera sesión subsiguiente.

San Juan, Puerto Rico, a 24 de enero de 1934.

GEO. W. ROBERTS,
Secretario, Consejo Ejecutivo.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA CORDOVA

SUSCRIPCION ANUAL
$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XI — ENERO DE 1934 — No. I.

EDITORIAL

Próxima la fecha en que ha de reunirse la Asamblea Legislativa de Puerto Rico, parece oportuno reproducir el informe que en 1920 dió el Departamento de Agricultura, acerca de los yacimientos minerales más importantes que hay en la isla; cuya existencia han comprobado los Ingenieros de Minas, enviados por el Gobierno Federal, a solicitud del Comité de Recursos Minerales, establecido en el Gobierno de Puerto Rico por el Gobernador Beverley, quien tomó bajo su consideración las recomendaciones hechas por La Revista de Obras Públicas.

La organización social y económica de la Isla de Puerto Rico, base de su organización política, debe ser bien conocida por nuestras clases directoras, para dictar las leyes necesarias á una organización eficiente; y gestionar del Congreso de los Estados Unidos, la promulgación de las leyes que a este propósito debe dictar.

La Revista de Obras Públicas ha dado siempre preferente atención al estudio de estos problemas, acopiando los datos necesarios para plantearlos, planteando muchos de ellos y proponiendo las soluciones más convenientes de acuerdo con nuestras necesidades y nuestros medios.

Para gobernar a un pueblo de modo eficiente, debe ponerse al frente de él, un hombre que conozca su lengua, sus costumbres, su tradición, su historia, y su manera de ser como pueblo, su conformación espiritual; y a más de esto con todos los conocimientos necesarios para estudiar los problemas que está llamado a resolver, y para saber elegir los hombres que han de cooperar con él. A pesar de estar en pleno siglo XX, las naciones no han salido del período de transición necesario al paso del sistema de las monarquías absolutas al de la verdadera democracia, a base de cooperación social y económica.

El problema de la máquina, no se ha resuelto todavía, apesar de haber transurrido 133 años desde que la máquina de vapor Watt se aplicó a la Industria. Las numerosas máquinas, motores y operadores, inventados y aplicados en ese período de un siglo y tercio, utilizando los manantiales de energía que la naturaleza nos suministra, han llevado a la Industria al alto grado de progreso que hoy tiene; abaratando la producción y la distribución de los artículos de consumo necesarios a la vida del hombre; y tendiendo a anular la máquina humana, el trabajo del hombre que desde el comienzo de la vida humana fué la única máquina: máquina de combustión interna, que transforma en calor los alimentos; utilizando el calor desarrollado, transformándolo en trabajo del músculo y del cerebro.

Lo que se ha convenido en llamar el problema del desempleo es la consecuencia lógica de la sustitución del trabajo del hombre por el de la máquina; y no puede resolverse solamente destinando grandes sumas de dinero para dar trabajo al obrero que carece de él; porque después de gastada esa suma, volverán los obreros a quedar sin trabajo y el problema sin resolver.

La causa del desempleo es el uso de la máquina en la industria; que desarrolla en 24 horas, por cada caballo de

vapor, una cantidad de trabajo 240 veces mayor que el trabajo de un hombre en 8 horas. El trabajo de un hombre en 8 horas es un décimo del trabajo de un caballo de vapor en una hora. El hombre no puede trabajar más de 8 horas al día; la máquina que no duerme ni descansa, puede trabajar las 24 horas.

Según las estadísticas hechas en los Estados Unidos, hay en toda la nación un billón de caballos de vapor, desarrollados por los motores que consumen las distintas clases de energía; y funcionando a toda su capacidad harian un trabajo que requeriría el empleo de un número de trabajadores igual a 5 veces la población del globo.

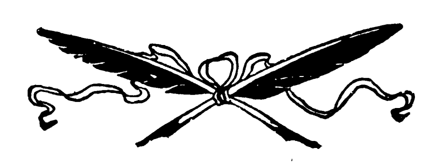
La máquina elimina el trabajo del hombre; da a la industria exceso de producción; y falto el trabajador del jornal no podrá adquirir las cosas necesarias a su subsistencia; y habrá falta de consumo.

Desempleo; exceso de producción: falta de consumo: he ahí las consecuencias del empleo de la máquina.

El hombre necesita para vivir satisfacer todas sus necesidades materiales y espirituales; y la Economía Política nos dice que el *fin económico es la satisfacción ordenada y conveniente de las necesidades humanas por medio de un trabajo cada vez más eficaz, menos costoso y de mayores resultados.* El trabajo de la máquina es más eficaz, menos costoso y de mayores resultados que el trabajo del hombre; y su aplicación permite realizar de modo más eficiente el fin económico. Pero desde que apareció el hombre en la tierra empezó a trabajar con sus músculos para satisfacer sus necesidades.

La organización social y económica de los pueblos, que fué fundando en el transcurso de los siglos, tuvo por base el trabajo humano, dividiendo la sociedad en esclavos, libres y señores; sustituyó en la edad media el esclavo por el siervo de la gleba, al servicio de los señores feudales que estaban a su vez al servicio del rey. En los tiempos actuales el que trabaja es el obrero libre, que vive de un jornal, al servicio de la industria, que extrae, transforma, y distribuye los productos de la naturaleza para satisfacer las necesidades de todos los hombres. El sistema del precio ha sido el adoptado para la distribución y venta de los productos. El precio se forma sumando el costo de la materia prima, el trabajo del obrero, el del transporte y gastos de distribución, ~~á~~ ~~los~~ cuales el industrial añade su propio beneficio, que fija teniendo en cuenta la demanda. Al principio se cambiaban unos productos por otros, lo que dificultaba e impedía en ocasiones su distribución. Se adoptó entonces la moneda, que salvó la dificultad; y a medida que aumentaron los medios de comunicación entre los pueblos se estableció la letra de cambio. La industria por su naturaleza es de carácter cooperativo; los que sostienen la industria son los consumidores. Si se asociaran todos para producir lo que necesitan para satisfacer sus necesidades, la industria perdería su carácter individual y corporativo: sería cooperativa en beneficio de todos. Hoy todas las fuentes naturales de producción de riquezas están concentradas en pocas manos: en los Estados Unidos cien personas controlan todas las riquezas, monopolizan la industria; fijan arbitrariamente el precio de las cosas, fuera de la ley de la oferta y la demanda. El jornal no se fija equitativamente por medio de contratos entre el trabajador y el industrial; sino que este lo fija arbitrariamente para obtener el mayor beneficio, sin tener en cuenta las necesidades del obrero; no alcanzando lo que este gana para sostener su vida y la de los suyos.

La máquina remplazando al obrero, eliminandolo casi por completo del trabajo de la industria, ha creado una situación difícil en todas las naciones: *desempleo, exceso de producción, falta de consumo;* perjudicando por igual al obrero y al industrial. Ya no es el obrero solo el perjudicado, ahora lo es también el industrial y la sociedad en general. Cuando el perjuicio era del obrero solo, los Gobiernos de los pueblos no intervenían. Ahora es de la sociedad en general y no tiene más remedio que intervenir, suprimiendo el capitalismo, la concentración de la propiedad en pocas manos; estableciendo como verdad, evidente por si misma, que todas las riquezas que la naturaleza guarda en su seno son porpiedad de todos los hombres; que explotándolas por medio de la máquina, en un sistema de cooperación social y económica podrán satisfacer todas sus necesidades. No habrá ricos ni pobres: la riqueza consistirá en carecer de necesidades; no en la acumulación de numerario; y como todos los hombres tendrán completamente satisfechas todas sus necesidades, todos serán ricos. La moneda no teniendo razón de ser, porque no habrá cambio de beneficios y utilidades, desaparecerá. La ciencia de la economía política vivirá solo en la historia; porque según su definición, *es el trabajo del hombre aplicado a la satisfacción de las necesidades humanas;* y el hombre no tendrá ya que trabajar con el músculo; teniendo todas sus necesidades materiales satisfechas. Trabajará con el cerebro: subsistirán las profesiones, que tendrán a su cargo la organización y dirección del trabajo de las maquinas; y la satisfacción de las necesidades físicas, intelectuales, estéticas, morales, sociales y jurídicas. La hermandad entre los hombres será entonces una verdad; cumpliéndose la doctrina de Cristo.



The Topographic Survey of Puerto Rico

Mr. Albert Pike, Chief Topographic Engineer of the Atlantic Division of the United States Geological Survey, has just visited Puerto Rico to plan a topographical survey of the island. The survey will be started under an allotment of $25,000 made by the Federal Government, and the purpose of Mr. Pike's short visit was to decide the character of the survey, and to make arrangements with the Insular Department of the Interior for equipement and personnel, and with the Auditor for the transfer and administration of the funds.

Mr. Pike studied the available maps and made a tour of inspection around the island, and he is now returning to Washington to arrange the final details necessary for the work. He believes that, with the $25,000 fund, triangulation stations can be established as a foundation for a base-map, upon which contour, property, geologic, and other maps can be constructed. The work will begin about March 1 and will be in charge of an expert engineer from the Geological Survey. It is planned to organize four to six field parties and to establish sufficient stations for a contour map of the island on a scale of 1: 30,000. In the final maps Puerto Rico will be divided into 10' quadrangles, and relief will be shown with 5-meter contour intervals in the coastal sections, and with 10-meter intervals in the rugged interior.

Mr. Pike expects to complete the triangulation in approximately five months, and he hopes that a start may be made with the contour mapping before the funds are exhausted. He estimates the cost of the entire work at $400,000, and he hopes that an effort will be made at once to secure an allotment of $100,000 to carry the project through 1935.

The importance of topographic maps for every part of Puerto Rico cannot be underestimated. They will serve as a basis for engineering projects of all kinds, and they will save the Insular Government and the taxpayer many times their cost. Every effort should be made to facilitate this important work and to insure that it may be carried on to an early conclu sion. The fact that it will employ Puerto Rican en gineers is another of its excellent features.

Thirty-Third Annual Report of the Governor of Porto Rico

Hon. James R. Beverley

(Continued)

GOVERNMENT FINANCES

As was foreseen by the administration in October, 1932, the fiscal year under consideration closed with a deficit of over $1,000,000, the exact figures being $1,083,263.28. Since we were able to close the previous year with a surplus of $638,238.57, the retrogression during the year under consideration amounts to $1,721,501.85. A brief résumé of the general fund operations for the fiscal year 1932-33 is as follows:

APPROPIATION LIABILITIES

Fiscal year 1932-33		$12,887,967.21
Less cancellations		107,256.15
		$12,780,711.06
Net disbursements...	$10,031,120.86	
Net transfers to Trust Funds	891,383.28	
		10,922,504.14
Carry over appropriation liabilities to fiscal year 1933-34..		$1,858,206.92
Cash balance as of June 30, 1933	$601,506.14	
Other resources reimbursable to General Funds	173,437.50	
		774,943.64
Excess of appropriation liabilities over resources, Deficit		$1,083,263.28

The cash balance on June 30, 1933 was $601,506.14

Revenue receipts for the year as compared with the Treasurer's original estimate on which our financial program was based show a decrease in collections of $1,075,641. 78 and a decrease of $3,288,001.54 as compared with actual collections for the previous year. This decrease is in part due to the fact that receipts from the gasoline tax during the fiscal year 1932-33 were deposited in a special fund for the construction of municipal roads under Act No. 40, approved April 24, 1931, but the general economic depression and the results of the cyclone of Septem-

ber 26-27, 1932, contributed strongly toward the decrease in tax collections. The Treasurer's original estimate of revenue was $10,450,000. Shortly after the hurricane, the Treasurer revised this estimate downward to $9,288,569.66. Actual collections amounted to $9,374,358.22.

It will be noted that had collections of revenues come up to the Treasurer's expectations at the begining of the year, the Government would have closed the year with a small surplus.

To meet the reduction in revenues which became evident toward the latter half of the first six months, a strict program of economy in all government departments, bureaus and agencies was ordered by the Governor. The operating budget had already been reduced from $11,285,245.17 in 1931-32, to $10,287,835.83 in 1932-33. This operating budget was further reduced for the fiscal year 1933-34 to $9,007,018.37 in order to absorb the deficit resulting from the operations of the year 1932-33. Based on careful calculations, the budget for 1933-34 was balanced and sufficient allowance made to absorb the previous deficit without the incurring of additional bonded indebtedness, this in accordance with the policy of the writer's administration to attempt to prevent any increase whatsoever in the insular indebtedness and whereever possible to decrease the same.

It was and is the belief of the writer that government expenditures should not exceed revenues and that the solvency of the government must be assured beyond doubt and every effort made to limit and reduce outstanding indebtedness. The present high bonded indebtedness of the government of Puerto Rico constitutes a serious burden on the taxpayers which is shared by every individual in the Island, directly or indirectly. Our belief was that in attempting to limit and reduce government indebtedness we were benefiting The People of Puerto Rico in the long run far more than in attempting further borrowing to meet either current expenses or debt service payments. Puerto Rico's way out of its difficulties is to tighten its belt and live within its means, not to embark on expansive schemes which discount still further the already overburdened future.

After the hurricane, a survey was made of all appropriations of all departments, by order of the Governor, and appropriations totalling $553,900.95 were ordered cancelled. The general policy was adopted of forcing economies where essential public services would not be affected. Toward the end of the fiscal year all government purchases were restricted to material and supplies indispensable to the operation of government business. This resulted in a considerable saving and the general policy of economy insisted upon has enabled the Island to commence the new fiscal year with a balanced budget and with no danger of default in public obligations.

The balance of notes payable on June 30, 1933, was $1,173,494.54 as contrasted with a balance of $379,494.54 for the corresponding date of the previous year, the net change being an increase in outstanding notes payable in the amount of $794,000. The important items accounting for this increase are the Reconstruction Finance Corporation relief loan of $360,000, and a temporary loan of $1,250,000 contracted as an advance of taxes to meet government obligations. At the close of business June 30, 1933, $900,000 of this $1,250,000 loan had been repaid and the remainder was paid shortly after the beginning of the new fiscal year.

Outstanding bond obligations of the Insular Government on July 1, 1933, were $28,542,000 as compared with $28,761.000 on July 1ts. 1932. Total bonds issued during the year amounted to $846,000, and bonds redeemed ammounted to $1,065,000, the net decrease accordingly amounting to $219,000. The balance of the redemption fund as of June 30, 1933, was $1,286,783.75. The net bond interest charges during the year were $1,320,629.54 which, together with the amount paid on bank loans, ($51,869.65), resulted in a total interest cost during the fiscal year of $1,373,499.19.

Total municipal bonded indebtedness on June 30, 1933, was $17.861,043.07, and interest accrued and payable amounted to $38,192.52. Detailed statements regarding the financial condition of the Insular Government and of the municipalities will be found in the exhibits attached to this report. The net debt incurring margin of municipalities as of June 30, 1933, amounted to $2,913,704.07 as compared with $4,411,438.60 at the close of the previous year. The net debt incurring margin of the Insular Government as of June 30, 1933, was $1,803,032.32 as compared with $1,800,198.85 on June 30, 1932.

The total assessed valuation of property in the Island as of June 30, 1933, was $314,320,074 as compared with $324,309,117 at the corresponding date of the previous year.

The most serious drop in revenues during the year occured in excise taxes. Complete information will be found in the tables, but it may be mentioned here that the total colections of excise taxes during the year amounted to $6,299,809.08 as compared with $8,047,372.96 for the previous year or a reduction of 21.7 per cent. The heaviest percentage reduction among hte excises was that on lubricating oils in which the reduction was 59.36 per cent. Following this came gasoline with a reduction of 44.77 per cent. Only one item, kerosene, showed a substancial increase. The market conditions which prevailed during the year were an important factor in making comparisons and analyzing the increase or decrese in excise taxes in view of the fact that the tax is based on the selling price of the article. The administration recommended a new Internal Revenue Law to the last regular session of the Legislature, based on the experience acquired in the administration of previous Internal Revenue Laws. The law recommended would have simplified the procedure and would have increased revenues. The proposed bill, however, was not enacted.

During the year the office of the Auditor of Puerto Rico has continued to carry on special investigations into excise tax payments. The books of 130 businss houses were examined and since this work was commenced in 1930 over 600,000 bills of lading have been examined; and during the fiscal year under consideration 652 internal revenue invoices covering excises due but not reported were issued by his office and sent to the Treasurer for verification and collection. The activity of the Auditor's office in this respect has resulted in the discovery of taxes due but not reported in the sum of $262,525.37 of which amount $99,418.94 has been actually collected and the remainder was pending collection as of June 30, 1933. This work has been carried on by the Auditor's office in spite of the reduction made in the number of employees by the Legislature. It is recommended that additional personnel be furnished the Auditor. It is certain that additional personnel will pay for itself many times over. The Auditor's office is the most under-manned office in the Government of Puerto Rico.

Summing up the situation it may be said that the financial results of the year were disappointing, but the prospects for the present year are better and if the Government is operated with proper economy, it is believed that there is no reason why progress should not be made during the next five years. One disadvantage from a financial standpoint which may be expected is the stopping of importation of sugar cane by the South Porto Rico Sugar Co. from Santo Domingo, in accordance with the proposed terms of a sugar market agreement which has been under consideration by the United States Department of Agriculture and by sugar producers of the United States, its territories and possessions, and of Cuba. In the past the Insular Government has received substantial revenues from the tariff duties on sugar cane imported.

WORKMEN'S COMPENSATION

In spite of the efforts of the administration during the year to secure legislative action to remedy the situation as regards the Workmen's Accident and Compensation Act, no remedial legislation was passed, and the so-called State Fund has gone further and further into debt. As pointed out in my last Annual Report, experiences in Workmen's Compensation Acts began in 1916 with the passage of an act which was optional for employers and employees. After two years' operation of this law, a compulsory accident insurance act was passed in 1918 and the right to carry the insurance was placed exclusively with the Government of Puerto Rico. This system lasted from 1918 to 1928, during which time the State Fund accumulated a deficit of approximately $1,500,000 and the service rendered to injured laborers was so poor that it was absolutely necessary to make a change. In 1928 a new plan was put into effect contemplating insurance by the State in competition with private insurance companies and in addition employers who could satisfy the Superintendent of Insurance as to their ability to operate insurance funds were permitted to do so. The new State Fund operated satisfactorily for approximately one year and then began to incur in an ever-increasing deficit. At the end of the policy year 1930-31 the net total deficit from August 13, 1928, when the fund began to operate, up to June 30, 1931, was, $351,882.06. This deficit had increased on June 30, 1932, the last date for which final figures are available, to the sum of $412,498. Due to the slowness with final figures in insurance matters become available, it is impossible to state accurately the total deficit as of June 30, 1933, but it is believed to be not less than $650,000.

Claims for compensation for accidents in connection with employment sinc the law of 1928 has been in effect, may be seen from the following table:

Policy year	Total accidents	Accident claims against State Fund
1928—29	19,126	9,696
1929—30	29,507	15,559
1930—31	35,222	20,036
1931—32	41,367	19,813
1932—33	39,173(1)	14,816(1)

(1) Incomplete

On April 30, 1933, there were pending payment in the Workmen's Compensation Bureau of the Treasurer's Department, unpaid for lack of funds, vouchers totalling $577,035.15. Premiums pending collection totalled $673,286.69. It is estimated that $100,000 at least of these premiums are incollectable. Vouchers pending payment, naturally, do not include contingent olbigations pertaining to cases pending nor do they take account of administration expenses, return of premiums to employers, contribution for the support of the Industrial Commission, contribution to the insolvency fund, reserves for catastrophes, etc., all of which will make the present liability of the State Fund much greater than is shown by vouchers pending payment.

The present law covers all labor of every kind except domestic servants, casual laborers and government clerks. In the present situation, the Government of Puerto Rico must make up its mind to face a situation which has become intolerable. Either the Government must appropriate a considerable sum each year to meet the deficit in the State Fund, or the already burdensome rates must be increased, or the present broad coverage must be reduced to a point where workmen's accident compensation insurance can operate in the Island on a common-sense basis. It is recommended that the last alternative be adopted since it is believed that the so-called State Fund can never be

operated satisfactorily and has become a sort of dumping-ground for must of the undesirable risks.

BANKS AND BANKING

During the year under consideration a number of important events occurred with regard to the banking situation in the Island, the chief of which were the closing of the Banco Territorial y Agrícola on September 28, 1932, the restricted operations of banks during March and April under Federal and local direction, and the opening of the Banco de Puerto Rico on May 15, 1933. In addition, the last regular session of the Legislature passed an entirely new banking law which is superior in every respect to the previous law and which incorporates into it two other acts, one of which creates a Committee with emergency powers to act in certain banking emergencies and the other providing methods for reorganization, reopening, liquidation, realization of assets and payment of liabilities of closed banks. It may be said that so far as the banking law is concerned relatively few and slight amendments are now needed to make it entirely satisfactory from a public standpoint.

At the close of the year the following banks were under receivership: Banco Industrial de Puerto Rico, San Juan; Banco de Yabucoa, Yabucoa; Rivas Commercial Bank, Ponce; Banco de Economías del Pueblo, Ponce; Banco Territorial y Agrícola, San Juan. The Banco Comercial, which was under receivership at the close of the previous fiscal year, entered into an agreement with the newly organized Banco de Puerto Rico under Act No. 17, approved April 18, 1933, whereby the Banco de Puerto Rico undertakes the liquidation of the Banco Comercial. This agreement was submitted to the Treasurer of Puerto Rico for his approval in accordance with the law and then to the District Court of San Juan, which thereupon declared the receivership of the Banco Comercial ended and turned over the assets to the Banco de Puerto Rico. This latter bank started business with a paid-in capital of $365,120, the larger part of which was derived from a 25 per-cent dividend to the depositors of the Banco Comercial received by them in shares of the new bank.

The National Banking Holiday proclaimed by the President of the United States on March 6 was extended to Puerto Rico. The Governor of Puerto Rico had previously, on March 4th, declared a Banking Holiday of three days, but upon receipt of notice regarding the National Banking Holiday, the local proclamation was annulled. Numerous conferences were held with bankers, industrialists and businessmen generally in the Island in connection with the banking situation, and the action of the National Administration was followed closely by the insular administraiton. On March 9th., the Governor issued Administrative Bulletin No. 411, extending the banking holiday locally and on the same day made provision in Administrative Bulletin No. 412, for limited operations of banking institutions. On March 10th, the local regulations were modified to permit advances of cash by banks for payrolls, subject to the restrictions with reference to the payment of gold, gold coin and gold certificates. On March 14th, by Administrative Bulletin No. 416, the continuation of the banking holiday locally was annulled in view of the proclamation of the President of the United States of March 10th, and on the same day, *i. e.*, March 14th, Administrative Bulletin No. 417, containing the regulations of the Treasurer of Puerto Rico, approved by the Governor for the operation of the banks until further orders, was promulgated. Shortly thereafter all foreign banks in the Island were given permits to operate without restriction except as to the payment of gold, and by the close of the year the two largest local banks, Crédito y Ahorro Ponceño, of Ponce, and the Banco de Ponce, were operating without restrictions, as were also all but two of the other local banks. The largest local Bank in San Juan, the Banco Popular, secured promises of aid from the Reconstruction Finance Corporation, the plan for which had not been carried into effect at the close of the year.

In general, the banking situation has not been bad, considering all of the factors concerned. The only really bad feature during the year was the closing of the Banco Territorial y Agrícola which had been in difficulties for some time previous.

The people of Puerto Rico, in general, took the inconveniences resulting from the banking holiday and restricted operations with calmness and good humor. There was very little excitement and an excellent spirit of mutual helpfulness and good will prevailed among the government, the banks, businessmen and depositors generally.

In August, 1932, in response to requests of the Governor, the Reconstruction Finance Corporation sent a special representative to the Island to make a survey of the situation with the view to granting loans to banking institutions in Puerto Rico. Important aid was extended by R F C to banks and it was agreed by the Insular administration that the Treasurer of Puerto Rico would act as to this organization.

The Government from time to time has had to extend aid in the form of deposits to local banks, since there is no connection between local banks and the Federal Reserve System, but great care has been exercised in every case and it is believed that the Government has acted as a stabilizing influence on all local banks. The Treasurer of Puerto Rico, Hon. Manuel V. Domenech, deserves great credit for his painstaking care and sound business procedure in handling the delicate situation which had arisen and in advising the Governor.

With the closing of the Banco Territorial y Agrícola, the number of banks doing business in the Island at the end of the fiscal year was 13, with 12 branches. All banks and branches in the Island are under the supervision of the Treasurer of Puerto Rico with the exception of the National City Bank of New York, Branch of Puerto Rico, and its branches in the Island. Aggregate deposits report-

ed by all banks on June 30, 1933, were $26,800,392.20, as against $32,275,507.58 at the corresponding date of the previous year, a decrease of a little over 16 per cent. The term aggregate deposits includes checking accounts, savings acounts, certificates of deposit, certified checks, cashier's checks unpaid, undistributed dividends, deposits of trust companies and all government deposits. Checking accounts on June 30, 1933, were $10,432,820.78, as compared with $10,412,692.96 on June 30, 1932, a slight increase. The total number of checking accounts however, decreased form 20,441 on June 30, 1932, to 13,356 at the close of the fiscal year under consideration. Savings accounts decreased during the year from $11,715,400.39 to $8,895,710, and the number of savings accounts decreased from 50,067 to 28,541. During the year, outstanding loans decreased from $40,468,476.34 to $36,450,932.03.

The decrease in the amount of loans on June 30, 1933, as compared with the same figures on June 30, 1932, and previous years, is explained to some extent by the closing of the Banco Territorial y Agrícola.

The aggregate capital, surplus and undivided profits of banks in operation in Puerto Rico at the close of the fiscal year (not including the amounts due their head offices by branches of foreign banks) was $5,761,321.03 as against $6,557,762.19 on June 30, 1932, or a decrease of $796,441.16. This is due to the closing of the Banco Territorial y Agrícola with a combined capital, surplus and undivided profits of $1,398,021.11, which decrease was partly offset by an increase of $250,000 in the paid-in capital of the Banco Popular and by the paid-in capital of the recently opened Banco de Puerto Rico, $365,120.

The amount of actual cash on hand (U. S. paper currency, gold, silver, and fractional coin) on June 30, 1932, was $4,827,759.92, as against $2,633,978.75 on June 30, 1932, or an increase of $2,193,781.17. This remarkable increase is explained by the fact that during the last few months all of the banks have bent every effort to place themselves in a strong cash position which will permit them to face any unexpected demand of the depositors, and also to the fact that the foreign banks in the Island have received from their home offices additional cash reserves which they are holding in their vaults ready for any contingency.

(To be continued)

El Coronel Howe, Secretario del Presidente Roosevelt, Discute el Progreso de la Carretera Panamericana

LA ENTREVISTA POR RADIO REVELA QUE, DURANTE LOS ULTIMOS AÑOS, GRANDES PROGRESOS SE HAN REALIZADO EN LAS 9,000 MILLAS DE DICHA CARRETERA.

Washington, E. U. A.: La Carretera Panamericana, 9,000 millas de carretera uniendo las naciones del Hemisferio Occidental, está más cerca de ser una realidad de lo que generalmente se cree, según dice el Coronel Louis Mc Henry Howe, Secretario de Franklin D. Roosevelt, Presidente de los Estados Unidos de América. El Coronel Howe expresó su opinión recientemente en una entrevista por radio con el periodista Walter Trumbull.

"Habrá durante nuestra vida" preguntó el Sr. Trumbull, "una carretera que una Norte y Sud América?"

"El problema de comunicaciones viales modernas entre Norte y Sud América", dijo el Coronel Howe, "se discutió mucho tiempo ha, cuando la Quinta Conferencia Internacional de Naciones Americanas se celebró en Santiago de Chile en 1923. Como resultado de estas deliberaciones, el Primer Congreso Panamericano de Caminos, en Buenos Aires en 1925, recomendó el pronto y urgente desarrollo de una carretera continental que uniese y atravesase las Américas. La Sexta Conferencia Internacional, celebrada en la Habana en 1928, endosó esta recomendación y urgió la pronta cooperación de todos los gobiernos interesados. Así es que no tendremos que esperar mucho tiempo antes de que sea posible ir a Sud América por un buen camino en nuestro propio automóvil.

"Más de una mitad de las 1,000 millas de esta carretera a través del centro de Méjico se halla ya construída y dando servicio a un tráfico automotor. Con excepción de unos cortos trechos, que podrían ser arreglados dentro de unos seis meses, existe hoy una espléndida carretera desde Laredo, Texas, a la ciudad de Méjico. Y hay un camino bastante bueno de la Ciudad de Méjico a la Ciudad de Oaxaca. Es cerca de esa ciudad donde hallaron las reliquias de Monte Alban —aquella bellísima colección de oro y jade que tanto el Presidente, la señora Roosevelt como todos nosotros admiramos cuando estuvo en exhibición en el Palacio de la Unión Panamericana en Washington.

"Más al sur de Méjico la carretera ya ha sido deslindada y muchos trechos desconectados ya están construídos a través de Centro América. Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica — todas las repúblicas de Centro América, excepto El Salvador, que ya contaba con caminos bastantes adecuados, solicitaron la cooperación de los Estados Unidos en los estudios preliminares de la proyectada carretera. El Congreso asignó los fondos necesarios y la Oficina de Caminos Públicos de los Estados Unidos envió ingenieros para que trabajasen con los funcionarios de aquellos países y, el plan carretero ya está terminado."

Al interrogársele que distancia tendría la sección de la carretera desde la frontera Mejicana de los Estados

Unidos a la Ciudad de Panamá, el Coronel Howe respondió:

"Tendrá una distancia de más de 3,000 millas — de las cuales ya existen 1,100 millas de buenos caminos y un otro trecho de 1,000 millas que solo necesita ser explanado y pavimentado, pero probablemente la labor más pesada ocurrirá en Costa Rica.

"Los estudios preliminares de la carretera a través de Sud América podrían efectuarse al construir el primer trecho de dicha carretera, pues hay que pasar por Centro América primero antes de seguir más adelante. Naturalmente habrán con el tiempo varios caminos a través de Sur América. Por ejemplo, eventualmente habrán por lo menos cuatro caminos diferentes por los cuales se podrá ir en automóvil hasta Buenos Aires. Podrá uno poner su carro en un barco en Colón y hacer la travesía de 900 millas por mar hasta Venezuela, de allí por Colombia y el Ecuador; o podrá hacer la travesía de 250 millas de Colón a Cartagena en Colombia, por vapor y de allí hacia el sur por el Ecuador; o el motorista podrá tomar la gran carretera del Pacífico partiendo de Panamá e ir hasta el Perú y de allí en dirección éste a Bolivia o continuar por el camino de la costa hasta Chile y de allí cruzar la cordillera a la Argentina. Pero estos ramales de la carretera hacia el interior serán probablemente los últimos a ser construídos.

"La distancia dependerá de la ruta que se tome. Aproximadamente será un viaje de unas 8,000 a 9,000 millas. El tiempo que requiera la construcción de estos caminos depende de los métodos de construcción que se empleen. Una carretera de esta clase abrirá las puertas de un nuevo mundo a una multitud de personas. En los Estados Unidos el motorista puede viajar desde el Canadá hasta Méjico, pero cuando esta carretera esté terminada, podrá cruzar la línea ecuatorial e ir aún más al sur. Otra ventaja que le proporcionará será una educación más amplia, pues viajará por países que cuentan con la historia más antigua del continente americano. Dentro de un radio de 75 millas de la Ciudad de Méjico se han hallado numerosas reliquias arqueológicas de una antigua civilización, quizás tan numerosas como las que se han encontrado en áreas similares del hemisferio occidental. Y no será difícil desviarse del camino a fin de visitar las ruinas de las grandes ciudades mayas en Yucatán, pues no tardarán en construir caminos ramales cuando el número de turistas aumente.

"En Guatemala y Honduras también hay muchas ruinas mayas. Además, el paisaje escénico que ofrecen las cordilleras volcánicas en Guatemala con sus 18 majestuosos picos, es algo que nadie que ha tenido la ocasión de ver puede olvidar.

"La carretera a través de Costa Rica es probable que sea una altitud de 4,000 pies o más. Costa Rica es un país muy progresista y potencialmente muy rico, y se jacta de tener más maestros que soldados. No es esa una reputación de la cual cualquer país bien puede tener orgullo?"

"Por qué es que el Secretario de Estado," preguntó el Sr. Trumbull, "al anunciar los temas que se discutirían durante las sesiones de la próxima Conferencia Panamericana dió tanto énfasis a la importancia de esta construcción vial con el fin de ampliar las relaciones comerciales? Ha de ser ese el principal tema que se discutirá durante la Conferencia?"

"Este tema constituye tan solo parte de un plan, de concentrar en esta reunión, sobre un desarrollo inmediato de todas las diferentes clases de transporte. Aunque este medio de transporte es quizás el que dé por resultado un mayor conocimiento mutuo entre los pueblos de los diversos países, que los otros medios de comunicación, es en cuanto a las relaciones económicas sólo uno de los cuatro medios modernos de transporte—el vapor, el ferrocarril, el automóvil, y el aeroplano. La razón por la cual deliberarán sobre este tema ahora es porque el actual gobierno considera que el establecer mejores relaciones entre todos los países — de Norte, Centro y Sud América, para su beneficio económico mutuo — es una de las grandes obras que se ha tardado ya mucho tiempo en realizar. Y cuando se pusieron a estudiar los preliminares del caso a fin de realizar este sueño—no les fué difícil ver que la cuestión de mejores comunicaciones era verdaderamente primordial y que todo lo demás dependía de ello".

"Cuando principiarán en forma activa los trabajos en algunos de estos proyectos, Coronel Howe?" preguntó el Sr. Trumbull.

"Por supuesto, poco o nada puede hacerse en la construcción activa de estos proyectos antes de contar con el consentimiento general para seguir adelante de una manera segura y rápida y determinar definitivamente las rutas sobre el mapa, después de lo cual picos y lampas y cientos de miles de obreros pueden emplearse inmediatamente. Pero hay optimistas que sin temor dicen que si todos se pusieran de acuerdo con resolución, nuestros turistas y camiones podrían estar en camino hacia una nueva tierra de maravillas y de oportunidades antes de que el actual gobierno haya cumplido su término".

La entrevista del Coronel Howe fué una de varias discusiones semanales por la red de la National Broadcasting Company.

SERVICIO DE RIEGO DE ISABELA

Por Rafael A. González, Ingeniero Jefe.

HOJA DE BALANCE, JUNIO 30, 1933. ANEXO "E" (Continuación)

ESTADO DEMOSTRATIVO DE LOS CARGOS HECHOS A LAS CUENTAS DE INVERSION DURANTE EL AÑO FISCAL 1932-33 CON TOTALES HASTA LA FECHA.

CUENTAS	Total Junio 30, 1932	Total, Julio 1, 1932 a Junio 30, 1933.	Gran Total Junio 30, 1933.
CANAL DE DERIVACION: (Continuación)			
Primas sobre Seguros de Empleados y Trabajadores	202.74	9.04	211.78
Reconstrucciones y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 26-27, 1932		.50	.50
Intereses durante la Construcción (Proporción)	118,121.19		118,121.19
Explotación durante la Construcción (Proporción	5,083.39		5,083.39
Conservación durante la Construcción (Proporción)	1,734.12	266.54	1,467.58
SISTEMA DE DISTRIBUCION:			
Adquisición de Terrenos,			
Daños y Perjuicios:			
Sueldos	8,104.88	21.35	8,126.23
Daños y Perjuicios	51,685.43	136.65	51,822.08
Terrenos	1,753.47		1,753.47
Otras Propiedades	1,118.83		1,118.83
Conservación y Reparación de Equipo	5,184.58		5,184.58
Hidrografía	8.25		8.25
Mensuras	28,821.56	339.61	29,161.17
Mensuras Topográficas	22,575.05		22,575.05
Gastos Misceláneos de Oficina	1,313.79		1,313.79
Conservación y Reparación de Edificios	482.89		482.89
Gastos de Automóvil	1,474.49		1,474.49
Gastos de Corral	1,858.58		1,858.58
Depreciación del Equipo (Gasto)	8,286.10	13.40	8,299.50
Depreciacin de Edificios, etc.	6,960.33		6,960.33
Caminos	27.74		27.74
Cercas	106.84	47.42	154.26
Edificios Parmanentes	2,144.15	1.89	2,146.04
Ingeniería — Oficina	16,872.62		16,872.62
Nivelación	868.68		868.68
Obras por Administración	427,763.18	1,484.54	429,247.72
Administración	34,577.61		34,577.61
Alquileres	993.67		993.67
Gastos Misceláneos	5,348.22		5,348.22
Mensuras e Investigaciones Preliminares	306.62		306.62
Gastos de Viaje	128.48		128.48
Superintendencia e Ingeniería	15,980.94	82.50	16,063.44

Conservación de Túneles y Caminales	65.63		65.63
Reconstrucciones y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 13, 1928	746.27	337.69	1,083.96
Primas sobre Seguros de Empleados y Trabajadores	2,564.69	33.74	2,598.43.
Intereses durante la Construcción (Proporción)	38,422.53		38,422.53
Explotación durante la Construcción (Proporción)	3,727.55		3,727.55
Conservación durante la Construcción (Proporción)	1,271.60	337.69	933.91
Total	$3,419,157.39	$ 3,397.83	$3,422,555.22

SISTEMA HIDROELECTRICO:

PLANTA ELECTRICA:			
Adquisición de Terrenos,			
Daños y Perjuicios:			
Sueldos	238.95		238.95
Estudios para la Planta No. 2	38.89	140.00	178.89
Estudios para la Planta No. 3		7.50	7.50
Otras Propiedades	350.00		350.00
Conservación y Reparación de Equipo	112.14		112.14
Mensuras	528.13		528.13
Gastos Misceláneos de Oficina	123.96		123.96
Gastos de Automóvil	148.08		148.08
Conservación y Reparación de Edificios	0.94		0.94
Depreciación de Equipo (Gasto)	651.23	4.12	655.35
Caminos	5,568.19		5,568.19
Cercas	10.13		10.13
Edificios Permanentes	8,271.30		8,271.30
Edificios Provisionales	134.78		134.78
Caminos, Puentes, Alcantarillas, etc.	1,188.83		1,188.83
Ingeniería — Oficina	1,839.23		1,839.23
Nivelación	157.79		157.79
Obras por Administración	90,624.37	0.85	90,625.22
Administración	8,467.00		8,467.00
Alquileres	62.47		62.47
Gastos Misceláneos	592.61		592.61
Jornales	12.88		12.88
Mensuras e Investigaciones Preliminares	137.64		137.64
Gastos de Viaje	46.00		46.00
Superintendencia e Ingeniería	157.99		157.99
Reconstrucciones y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 13, 1928	226.77	265.22	491.99
Primas sobre Seguro de Empleados y Trabajadores	2.29		2.29
Intereses durante la Construcción. (Proporción)	6,703.47		6,703.47
Explotación durante la Construcción (Proporción)	3,874.44	29.44	3,845.00
Conservación durante la Construcción (Proporción)	1,895.50	235.78	1,659.72

SUB-ESTACIONES:

Adquisición de Terrenos,			
Daños y Perjuicios:			
Sueldos	23.55		23.55
Otras Propiedades	396.00		396.00
Conservación y Reparación de Equipo	10.20		10.20
Mensuras	48.04		48.04
Gastos Miscel neos de Oficina	12.57	.97	13.54
Conservación y Reparación de Edificios	0.9		.09
Gastos de Automóvil	31.75		31.75
Depreciación de Equipo (Gasto)	113.35	2.91	116.26
Cercas	56.65		56.65
Edificios Permanentes	475.00		475.00
Ingeniería — Oficina	161.12		161.12
Nivelación	14.35		14.35
Obras por Administración	9,083.50	479.23	9,562.73
Administración	738.72		738.72
Alquileres	5.68		5.68
Gastos Misceláneos	53.91		53.91
Mensuras e Investigaciones Preliminares	12.52		12.52
Gastos de Viaje	4.18		4.18
Superintendencia e Ingeniería	14.37		14.37
Reconstrucciones y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 13, 1928	20.63		20.63
Primas sobre Seguro de Empleados y Trabajadores	32.19		32.19
Intereses durante la Construcción. (Proporción)	550.90		550.90
Explotación durante la Construcción (Proporción)	318.40		318.40
Conservación durante la Construcción (Proporción)	155.77		155.77

LINEAS DE TRANSMISION:

Adquisición de Terrenos,			
Daños y Perjuicios:			
Sueldos	295.63		295.63
Daños y Perjuicios	620.33	5.00	625.33
Conservación y Reparación de Equipo	97.45		97.45
Mensuras	458.96		458.96
Gastos Misceláneos de Oficina	110.00		110.00
Conservación y Reparación de Edificios	.82		.82
Cuentas en Suspenso	33.46		33.46
Gastos de Automóvil	148.35		148.35
Gastos de Corral	.19		.19
Depreciación de Equipo (Gasto)	564.46	10.62	575.08
Ingeniería — Oficina	1,539.22		1,539.22
Nivelación	137.12		137.12
Obras por Administración	62,681.48	1,232.07	63,913.55
Administración	5,836.94		5,836.94
Alquileres	54.29		54.29
Gastos Misceláneos	519.10		519.10
Mensuras e Investigaciones Preliminares	119.60		119.60
Gastos de Viaje	92.52		92.52

Superintendencia e Ingeniería	148.97		148.97
Reconstrucciones y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 13, 1928	197.07	1,069.62	1,266.69
Primas sobre Seguros de Empleados y Trabajadores	7.68		7.68
Intereses durante la Construcción (Proporción)	5,056.78		5,056.78
Explotación durante la Construcción (Proporción)	2,922.70	1.00	2,921.70
Conservación durante la Construcción (Proporción)	1,429.88	1,068.62	361.26
LINEA DE DISTRIBUCION:			
Adquisición de Terrenos,			
Daños y Perjuicios:			
Sueldos	101.80		101.80
Daños y Perjuicios	757.67	38.00	795.67
Materiales y Efectos	.75		.75
Conservación y Reparación de Equipo	30.05		30.05
Transporte, Flete, etc.	.50		.50
Mensuras	151.50	56.85	208.35
Gastos Misceláneos de Oficina	47.94	.79	48.73
Conservación y Reparación de Edificios	.25		.25
Gastos de Automóvil	251.20	54.51	305.71
Depreciación de Equipo (Gasto)	466.35	211.54	677.89
Ingeniería — Oficina	474.53		474.53
Nivelación	42.28		42.28
Obras por Administración	34,869.86	10,869.67	45,739.53
Administración	2,754.59		2,754.59
Alquileres	16.73	20.00	36.73
Mensuras e Investigaciones Preliminares	36.87		36.87
Gastos Misceláneos	165.15		165.15
Gastos de Viaje	62.46	46.25	108.71
Compra del Sistema de Distribución Eléctrica de la Municipalidad de Hatillo		600.00	600.00
Compra del Sistema de Distribución Eléctrica de la Municipalidad de Camuy		600.00	600.00
Compra del Sistema de Distribución Eléctrica de la Municipalidad de Quebradillas		1,200.00	1,200.00
Superintendencia e Ingeniería	42.33		42.33
Reconstrucciones y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 13, 1928	60.76	686.42	747.18
Primas sobre Seguros de Empleados y Trabajadores	216.45		216.45
Intereses durante la Construcción (Proporción)			
Explotación durante la Construcción (Proporción)	1,648.76		1,648.76
Conservación durante la Construcción (Pro-	952.94	686.42	266.52
porción)	466.21		466.21
INTERCONEXION — PLANTA ELECTRICA DE MAYAGUEZ:			
Obras por Administración	**24,764.58**		**24,764.58**
Administración	**900.91**		**900.91**
Gastos de Viaje	**9.00**		**9.00**
Total	**296,864.86**	**15,580.88**	**312,445.74**

ADMINISTRACION GENERAL:

Oficina Central	31,856.03	310.94	**32,166.97**
Líneas Telefónicas	12,276.60	326.78	**12,603.38**
Comisión de Riego	14,244.41	50.00	**14,294.41**
Planta Pulverizadora	1,554.65		**1,554.65**
Total	59,931.69	687.72	**60,619.41**
GRAN TOTAL	$3,775,953.94	$19,666.43	**$3,795,620.37**

The Geology of the Lares District of Porto Rico

By Bela Hubbard

(Continued)

GEOLOGIC HISTORY

From the above data, including the descriptions of the various types of rock which occur in the Older Series, the conclusions regarding their age, and the interpretations of conditions under which they were formed, the following steps are given in the Cretaceous and early Tertiary history of the Lares District:

1. Pre-Cretaceous.—Unknown. The basement of the Upper Cretaceous volcanic flows and clastics has not been found in the Lares District, and probably will not be found.

2. Upper Cretaceous. Period of almost continuous volcanic eruptions of the explosive type, marked by the ejection of enormous quantities of lithic fragments and frequent showers of ash, resulting in the rapid accumulation of great thicknesses of clastic deposits. This action was accompanied throughout by lava flows of andesite and augite-andesite, and intrusives of the same material into the surrounding clastic rocks during their formation. There were frequent oscillations of level with invasions of arms of the sea covering portions of the western part of the district, and on one occasion, at least, extending as far east as Lares.

3. Late Upper Cretaceous. Final phases of vulcanism, marked by minor intrusions of magma of extreme composition, such as peridotite, now altered to serpentine. These final intrusives were accompanied by the beginnings of great orogenic movements.

4. Close of the Cretaceous. Orogenic movements, comprising extreme folding and thrust faulting, with the maximum forces applied in a north-east-southwest direction. This was probably the local phase of widespread crustal movements which outlined the present sub-sea mountain chain, the basement upon which the Antillean islands rest.

5. Close of the Cretaceous or Beginning of Eocene. Further crustal movements, involving north-south warping, normal faulting, and possibly accompanied by further uplift.

6. Eocene. Continuous erosion, and reduction to oldland surface of comparatively slight relief.

7. Early Oligocene. Renewed uplift, with dissection of the oldland surface to a region of considerable relief. Deposition of coarse gravels in valleys of torrential streams (seen southeast of Moca).

8. Middle Oligocene. The beginning of a partial submergence of the island with deposition of the San Sebastián shales in embayments along the north coast of that time. Further events are given in the discussion of the Tertiary and Pleistocene.

THE TERTIARY FORMATIONS

The most complete development of the Tertiary formations in Porto Rico is in the Lares District, and occupies the area between the Lares Road and the north coast. These formations are a structural unit (Berkey, 1915, p. 12), resting unconformably upon the highly disturbed Cretaceous rocks, and overlain unconformably by Pleistocene and Recent consolidated dune sands and beach gravels, limited to the coast line. The Tertiary beds are a series of limestones, in small part of coral origin, underlain nearly everywhere by basal shales, clays, marls, or conglomerates. The maximum thickness of the entire group is about 3800 feet, with the strata having an average dip of about 4° seaward. The range in age is from Middle Oligocene to Upper Oligocene.

Table 3 shows the subdivisions and names applied to the Tertiary formations of the north coast by previous writers and in the present paper. Hill's term Pepino Formation, although having priority over the term Arecibo of Berkey, will not be used in the present paper, because (*a*) the corals collected by Hill from his Pepino formations occur also in the Upper San Sebastián shale, and (*b*) *Pepino* refers to the lithologic and topographic character of the formation, and is therefore an undesirable term.

STRATIGRAPHY

THE SAN SEBASTIAN SHALE

The existance of a basal shale was first pointed out by Hill (1899 *c*), who did not apply a formational name to it, but merely mentioned its position relative to the Pepino Formation. Berkey (1915) was the first to suggest a formational name (San Sebastian shale). Subsequently, Reeds gave the name Collazo shale, because of the excellent exposures and numerous fossils found at Collazo Falls, east of San Sebastián. Following Reeds, Miss Maury has used the name Río Collazo Shales. In the present paper the name suggested by Berkey will be used, because (*a*) Berkey's name has priority, and (*b*) it is a more appropriate name than Collazo. A glance at the cross-section (Plate I) or columnar sections (Plate II) will show that the maximum development of this basal shale is near San Sebastián.

The columnar sections (Plate II) show the various types of material of which the formation is made. Although it is predominantly a shale, it consists in large part of dark bluish clay carrying seams of lignite with pyrite and marcasite, conglomerate and pabbe beds (in most places unconsolidated), red calcareous sand or lime sand, green marl, and impure limestone. Many of the lignitic clays contain fossil leaves and fresh or brackish water molluscs. Sharks' teeth and vertebrate bones occur in many of the beds. The marls and red lime sands contain marine fossils, and as shown in the Collazo section (Plate II) alternate with the brackish or fresh water beds. The marls at the top of the formation carry an abundance of large coral heads. Limestone (argillaceous) is the only material in the San Sebastián formation which is firmly consolidated. In other strata, the lower the content of lime the less consolidated the material. Most of the "conglomerates", which predominate in the basal part of the formation, are merely loose gravels or pebble beds. Ground water has easy access in all strata except the dark blue clays, and it has leached out large quantities of calcium carbonate. Most of the fossil molluscs are found as molds with but small portions of the shell remaining.

As previously noted, the San Sebastián shale is thickest in the vicinity of San Sebastián. From this point it pinches out on the west and thins to 100 feet at the east end of the Lares District. Farther east, in the Río Arecibo canyon, it is absent (Berkey, 1915, p. 16)). Thus, as compared with overlying formations, the San Sebastián is of local occurrence. That its relationship with the Cretaceous rocks is unconformable has been shown by Berkey, and is too evident to require further demonstration. The actual basal contact cannot be seen in any of the localities visited, but exposures close to the contact can be seen in several places, the most significant of which are in the inmmediate vicinity of Lares. From a survey of these exposures, the following features are to be noted:

1. The surface upon which the San Sebastián shale was deposited was one of considerable relief (probably two or three hundred feet).

2. The San Sebastián rests not upon fresh, cleanly eroded Cretaceous rock, but upon badly decayed rock or residual soil. Portions of the basal San Sebastián at Lares are made up of reworked residual soil, differing in no respects from modern soil of the interior mountains, except that it contains, here and there, the molds of Tertiary fossils.

At K. 8.9, Lares Road, there is an interesting deposit of boulder clay and coarse gravel resembling glacial till in its general appearance. This material is unconsolidated, and composed of boulders of Cretaceous rocks imbedded in a kaolinized matrix. It contains absolutely no material which could have been derived from any of the Tertiary formations. To the northwest this deposit pinches out and is replaced by basal Tertiary pebble beds and shale (Lares formation) near Moca. These large boulders probably mark the channel of an Eocene nearly Oligocene river. Such coarse gravel would probably not be common in channels of old streams flowing on a peneplane. On the other hand, such deposits should be common in a region of considerable relief, such as is shown by the relationship of the basal Tertiary at Lares. At the top of the San Sebastián shale, the contact with the overlying Lares limestone is a gradational one. The change from marl to limestone by an alternation (interfingering) of strata of the two types or rock is shown.

From the sections (Plate II) it will be noted that pebble beds and lignitic clays predominate in the lower part of the San Sebastián shale. These individual beds, however, cannot be correlated in the different sections. In the section at Lares, the upper member is a red lime sand containing *Pecten laresense*. This bed is traceable as far east as the Camuy River, but cannot be correlated with certainty with anything in sections to the west. The most continuos member in the formation is the zone of green marls with abundant corals, which forms the top of the San Sebastián formation at Collazo. This same zone, with the same corals, is found at the top of the San Sebastián in the Hato Arriba section, west of San Sebastián. Some of the same corals occur in the basal portion of the Lares limestone in the cuesta just north of Lares, hence this portion of the Lares may possibly represent a limestone facies equivalent to the upper San Sebastián marl beds. In the Collazo section, immediately below this coral zone (zone C of Vaughan, 1919), is a zone of marl containing *Clementia dariena and Turritella tornata*. This zone likewise underlies the coral zone in the Hato ariba section, but the rock is much more calcareous than the same horizon at Collazo. To summarize, there are only three zones, of any considerable continuity in the San Sebastián shale:

1. Upper Zone (zone C of Vaughan). Marls with abundant corals, grading eastward into limestone and red

fossiliferous lime sand.

2. The Middle Zone. Marls and other types of material marked by abundance of *Clementia dariena* and *Turritella tornata* var. *portoricoensis*.

3. Lower Zone. Predominantly lignitic clays and gravel beds, with some marine marl and limestone, the latter containing numerous tests of a small *Scutella* (like *S. mississippiensis*) The extremely local nature of most of the beds and fossil occurrences makes it inadvisable to attempt a finer subdivision of the formation.

THE LARES FORMATION

The term Lares Formation was first proposed by the writer for the massive limestone overlying the San Sebastián shale, and most conspicous north of the town of Lares, where it forms the cuesta and an extensive area of haystack or *pepino* hills. The distribution and boundaries of the formation were definitely shown in a paper presented before the New York Academy of Sciences in 1917. In a paper on the Porto Rican Tertiary, Dr. Maury (1919) uses the term Lares limestone for beds overlying the San Sebastián shale, but no distribution or stratigraphic limits are given. The chief horizon marker of the formation, according to Maury, is a large cerite shell (*Campanile* (*Portoricia*) *larica* Maury). This shell was not found by the writer in any of the numerous localities studied, but a very similar shell (*Cerithium* (*Campanile*) *collazum* Hubbard) was found in abundance in the San Sebastián shale, and sparingly in the lower part of the Lares formation. It should be stated in this connection that these shells are poorly preserved, and that the above two designations may represent the same species.

In the type locality, north of Lares, the Lares formation is a massive, cavernous, white limestone, with scattered portions of thin bedded, hard, or chalky limestone. As a whole, the Lares limestone is of shell and foraminiferal origin, although many massive, reef-like portions are made up in large part of corals. The coral limestone facies is so intimately mixed with the well bedded portions that it is not possible to estimate in what proportion the formation is of coral origin. However, the limestone should be classed as a reef formation. It shown the lateral gradation from stratified to massive structure, characteristic of reef formations in general. The massive portions are either largely of coral origin or else made up chiefly of foraminifera (*Lepidocyclina* and other) and microscopic shell fragments. In most localities, this massive rock is hard, compact, and partially crystalline, and extremely cavernous. The thin bedded portions are chiefly chalky and soft, or alternate hard and soft layers, many of which are yellowish from limonite stains. These strata are not true chalk, but finely ground limestone, practically a rock flour, derived probably from the adjacent reef structures. Most of the moluscan shells occur in these well stratified portions of the formation.

So far the description applies to the esatern part of the district. From the Río Guajataca westward there is a change in facies. The white limestone, with its massive exposures and *pepino* hills, grades into a softer, more argillaceous limestone. The topographic expression of this difference in character of the rock is brought out in the geologic map. In the Hato arriba section, west of San Sebastián, the formation consists of alternating beds of white chalky limestone, argillaceous limestone, and marls with abundant oyster shells, (*O. virginica*). Still farther west, in the vicinity of Moca, the San Sebastián shale is missing, and the Lares formation is the basal member. It might easily be mistaken for the San Sebastián shale in this locality, because of its lithologic similarity, as shown in the columnar section (Plate 11). The presence of typical Lares fossils, such as *Cardium cinderellæ alternatum* and *Pecten grabaui*, and the absence of nearly all of the most characteristic San Sebastián species, is sufficient evidence to show that these basal beds are equivalent to the Lares limestone of the eastern part of the district. South of Aguadilla, the formation is largely buried by the recent playa deposits of the Río Culebrinas. However, the Lares formation occurs southwest of the Río Culebrinas in a narrow coastal belt extending to Pt. Jiguero. Throughout this area the rock is a limestone, grading from soft white or yellowwish chalky material to a hard, semi-crystalline limestone, predominantly white, but locally red in color. At the base of the formation, a small thickness of shale or gravel beds is present in most of the localities. At Pt. Jiguero, however, the limestone apparently rests directly upon the upturned Cretaceous beds, though the actual contact is not exposed to view.

The contact with the San Sebastián shale has already been described as conformable. Similarly the contact with the overlying Cibao limestone is a conformable, somewhat gradational contact, though very definitely marked topographically. There is no evidence of a discordance of dip, of an erosion interval, or of a faunal hiatus between the Larse formation and Ciboa limestone. The same was shown to be true of the contact with the San Sebastián shale. The position of the Lares as basal formation in the west shows a progressive overlap during a gradual submergence of the oldland. No other interpretation of the above data is possible.

THE CIBAO LIMESTONE

This name is taken from the barrio of Cibao, north of Lares, where the formation is best developed. In the type locality (barrio of Cibao), the Cibao is essentially a soft, white, chalky limestone with an abundant but poorly preserved molluscan fauna. Interbedded with this white chalky limestone are:

1. Beds of marl with abundant oyster shells (*O. sellæformis portoricoensis*).

2. Beds of hard pink or white limestone with *Lepidocyclina* and *Orbitolites*.

The predominant softness of the material explains the rolling prairie lowland developed on this belt. The high

content of argillaceous material in the rock is well shown by the extensive covering of red and black residual clay soils.

From its maximum thickness in the barrio of Cibao, the formation thins westward, and south of Aguadilla it is only 300 feet thick. The character of the rock is different in this locality, the white chalky facies containing a greater abundance of hard intercalated beds, many of which are red in color. No evidence was found of an unconformity, disconformity or faunal hiatus between the Cibao and the overlying formation. It is not possible to distinguish zones within the Cibao limestone which continue laterally throughout the formation. A white chalky zone, stratigraphically near the top, contains an abundance of an echinoid *Echinolampus* resembling *E. aldrichi*). This echinoid zone can be traced from the Río Camuy westward for at least six miles.

THE LOS PUERTOS LIMESTONE

The name is taken from the barrio of Los Puertos, north of Lares, where the formation is best exposed.

The rock is predominantly a series of massive, reef-like beds, alternating with thin bedded chalky strata. It is a reef formation essentially like the Lares limestone, but with *pepino* hills developed on a greater scale with greater relief. Excellent exposures of this formation may be seen in the canyons of the Río Camuy and Río Guajataca. The massive reef-like portions are hard, semi-crystalline, and very cavernous. The prevailing color is pink. Fossils are not well preserved and are chiefly small forms, including foraminifera (*Orbitolites* and *Lepidocyclina*). The thin bedded portions of the formation are soft chalky strata, alternating with harder strata. The soft layers are in many places stained with limonite, giving a varied coloring to the canyon walls. These thin strata are in some localities intercalated with other soft chalky beds containing angular fragments of hard reef-type limestone. The chalky beds are usually deeply weathered and contain very few fossils preserved well enough to recognize. Corals occur in the massive zones, but apparently for only a fraction of one percent of the entire formation. Foraminifera and mulluscs are the chief contributors.

The Los Puertos limestone is entirely conformable with the overlying Quebradillas limestone, and shows no faunal hiatus. No zones, either fossil or lithologic, can be established in the Los Puertos limestone. Except for the variations above noted, the formation is lithologically a unit, just as it is a physiographic unit, with its distinctive belt of *pepino* hills. The columnar sections illustrate the differences found. In the west coast section, the formation contains a great deal of the hard, red, semi-crystalline limestone which is characteristic of portions of all the limestone formations of the Arecibo group in this part of the district. It will be noted that the Los Puertos limestone, while variable in thickness, does not thin to the west, as do the underlying formations.

THE QUEBRADILLAS LIMESTONE

The name was first proposed by Berkey. It is named after the town of Quebradillas on the north coast, where the best exposures of the formation are to be found. The type fossil locality is near Quebradillas at the mouth of the Río Guajataca. This formation consists for the most part of a hard cavernous reef limestone, which has a flinty appearance. It is made up chiefly of minute shell fragments (molluscan and foraminiferal) and may be in part chemically deposted lime carbonate. A few corals occur, but these are not of the reef building type. In places, the formation is well bedded, with the hard flynty limestone alternating with soft white chalky limestone, or with layers of limestone breccia. Fossils occur in all of the beds, but are never found abundantly except in small areas or "pockets." These "pockets" are numerous, and do not all contain the same species. Some of them are extremely crowded with molluscan shells. Almost invariably the shell structures have been dissolved away, leaving only the external and internal molds. This characteristic, together with the general aspect of the rock, is so typical of the Quebradillas limestone that it affords a reliable means of recognizing the formation in the field. Other phases of the formation of local extent occur at Isabela and on Pt. Borinquen. The sea cliffs at Isabela are made up in large part of a thin bedded red limestone, alternating with thin beds of indurated red lime sand, the entire exposure totaling 150 feet thick. The rock is largely fragmental in origin, relatively free from argillaceous matter, like all the rest of the formation, and almost unfossiliferous. On Pt. Borinquen, in the sea cliffs northeast of the lighthouse, is a 90 foot exposure of a white to yellowwish chalky limestone in which are interbedded vast numbers *antiguensis* can be traced as far east as Isabela, and apparently occurs in the San Juan District.

The Quebradillas limestone is conformable upon the underlying Los Puertos limestone and the boundary between the two is somewhat arbitrary. The Quebradillas is much more uniform in thickness than the lower formations. It is the most wide-spread Tertiary formation in Porto Rico, and it marks the final deposition of a transgressing sea at the period of maximum submergence. The Quebradillas limestone rests upon Cretaceous rocks in the San Juan District and on Vieques Island and shows clear evidence of a progressive overlap.

Like the lower formations, the Quebradillas limestone is not readily divisible into zones or horizons. Lithologically, there can be no subdivision. From a study of the distribution of the fossils, however, two zones of rather doubtful validity may be distinguished:

1. Upper Zone, including uppermost 200 to 300 feet, characterized by extremely abundant molluscan shells (Bowden fauna) and *O. antiguensis*.
2. Lower Zone, marked by relative scarcity of fossils and prensence of *Orbitolites* mixed with Bowden fossils.

(To be continued)

Servicio de Riego de la Costa Sur y Utilización de las Fuentes Fluviales

Por Antonio Lucchetti, Ingeniero Jefe del Riego.

(Continuación)

PROYECTO HIDROELECTRICO DE TORO NEGRO

Las obras de construcción de la Presa de Matrullas se continuaron durante el año y también se terminó el Canal Matrullas, todo ello de acuerdo con los planos que se describieron en informes anuales anteriores. Se llevaron a cabo estudios adicionales de trazados, diseños y presupuestos para la línea de tubería forzada para la Planta No. 2 de Toro Negro, que se tiene en proyecto.

PRESA DE MATRULLAS

En la presa se realizaron los siguientes trabajos: se terminó el revestido del túnel de desague y del túnel de desviación; las excavaciones para el acceso al túnel de desviación quedaron terminadas y también se desvió el río de la zona de emplazamiento de la presa. Las excavaciones en las trincheras de cimentación fueron terminadas, y se rellenaron las mismas con material impermeable. Se terminaron los trabajos en el conducto de derivación incluyendo las excavaciones, obras de hormigón, colocación de tubería de acero, válvulas y accesorios y otros trabajos incidentales. Se excavaron las trincheras de cimentación para tres tabiques-diafragmas en la cimentación de la presa y se colocó hormigón en los mismos de un lado al otro del lecho del río y en la ladera derecha hasta pasar del nivel a que se había terminado ya el terraplén. Se terminó también la limpieza y preparación de todo el lecho del río en la zona de los cimientos y en la parte donde arrancan los estribos de la presa, y se iniciaron y se hizo buen progreso en las excavaciones de acceso al aliviadero de superficie. La mayor parte de las excavaciones en el portal de salida del túnel de desague fueron terminadas y se hizo considerable progreso en la colocación del terraplén de la presa.

Las cantidades y costos de trabajos ejecutados hasta fines de año fueron como sigue:

	Cantidad		Costo Unitario	Costo Total
Estudios e Inspección Técnica				$ 4,891.62
Catas de Prueba				516.94
Taladros de Prueba	830	P.L.	$ 3.69	3,065.52
Limpieza de los Cimientos .	13.90	acres	188.97	2,626.69
Excavaciones Superficiales....	15,710	Y.C.	0.77	12,104.87
Excavaciones en los Portales del Túnel de Desviación...	7,030	Y.C.	1.32	9,285.08
Excavaciones en el Túnel de Desviación	2,485	Y.C.	6.07	15,089.48
Revestido de Hormigón en el Túnel de Desviación	875	Y.C.	15.85	13,870.02
Excavación en el Portal del Túnel de Desague	25,506	Y.C.	0.92	23,649.39
Excavación en el Túnel de Desague	7,340	Y.C.	5.31	38,991.57
Revestido de hormigón en el Túnel de Desague	2,233	Y.C.	15.38	34,333.00
Aplicación de Lechada de Cemento a presión en el Túnel de Desague	875	P.C.	1.93	1,691.49
Excavación de acceso al Túnel de Desague	11,420	Y.C.	0.61	6.926.57
Desviación de la Quebrada Bedford	360	Y.C.	1.18	425.77
Excavación para cimentar el Conducto de Derivación .. .	7,360	Y.C.	0.84	6,149.64
Hormigón en el Conducto de Derivación	1,077	Y.C.	15.38	16,559.32
Aplicación de Lechada de Cemento a presión en el Conducto de Derivación ..	64	P.C.	2.68	171.43
Instalación de Tubería de Acero y partes accesorias en el Conducto de Derivación.				13,421.40
Excavación en la Trincehra de Cimentación	14,783	Y.C.	0.99	14,654.92
Excavación para cimentación de los Tabiques-Diafragmas en los cimientos de la Presa	1,526	Y.C.	3.34	5,098.38
Hormigón en los Tabiques Diafragmas	1,354	Y.C.	13.83	18,625.61
Aplicación de Lechada de Cemento a presión en la base de los Tabiques-Diafragmas	224	P.C.	5.61	1,258.39
Terraplén de la Presa	114,589	Y.C.	0.54	62,027.08
Excavación del pozo para instalación de compuerta de emergencia	14	Y.C.	2.45	34.32
Total				$305,468.00

Canal de Matrullas

Debido a la falta de fondos las obras del Canal Matrullas tuvieron que permanecer suspendidas durante la primera parte del año hasta noviembre 15, 1932 fecha en que fueron reanudadas. Hacia fines del mes de abril quedó terminado el canal y enseguida empezó a desviarse por el mismo el caudal del Río Matrullas hacia la entrada del Túnel Toro Negro.

El canal tiene una capacidad de 40 pies cúbicos por segundo y su longitud de 33,687.21 pies está compuesta de las siguientes obras:

39.00	piés lineales de cámara de entrada y módulo
10,840.76	piés lineales de canal revestido de hormigón con una sección de 36'' x 42''
13,191.85	piés de canal de hormigón de una sección de 30'' x 36''
387.95	piés de sifón de hormigón de un diámetro interior de 42''.
2,275.57	piés de sifones de hormigón de diámetro interior de 36''.
1,537.00	piés de túneles con una sección de 4 piés por 6 piés.
311.00	piés lineales de túneles con una sección de 5 piés por 5 piés.
4,641.17	piés lineales de túnel (Níspero) con una sección de 7 piés por 7 piés.

Durante el año fiscal se construyó alrededor de un 20 por ciento del total del canal.

Las cantidades de obras realizadas en la totalidad del canal y sus costas fueron como sigue:

	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Estudios e Inspección Técnica			$ 5,252.70
Excavación en media ladera	36,447 Y.C.	$ 0.46	16,680.01
Excavación en trinchera	13,801 Y.C.	1.36	18,778.68
Hormigón en el Canal	4,695 Y.C.	20.45	96,023.82
Excavaciones en los Sifones	6,843 Y.C.	0.86	5,908.31
Hormigón en los Sifones	960 Y.C.	25.29	24,274.04
Registro y Válvulas en los Sifones	12		1,732.95
Excavaciones en los Portales del Túnel del Níspero	1,746 Y.C.	2.06	3,594.61
Excavación en el Túnel del Níspero	9,116 Y.C.	13.91	126,777.20
Hormigón en el Túnel del Níspero	28 Y.C.	22.10	619.05
Excavación en los Portales del Túnel Labrador	287 Y.C.	0.30	86.50
Excavación en el Túnel Labrador	193 Y.C.	4.66	899.33
Hormigón en el Túnel Labrador	65 Y.C.	15.64	1,016.88
Excavación en los Portales del Túnel Doña Juana	879 Y.C.	0.69	605.30
Excavación en el Túnel Doña Juana	449 Y.C.	9.53	4,279.96
Hormigón en el Túnel Doña Juana	10 Y.C.	41.01	410.14
Excavación en los Portales del Túnel La Torre	130 Y.C.	0.79	102.85
Excavación en el Túnel La Torre	275 Y.C.	4.72	1,298.43
Hormigón en el Túnel La Torre	121 Y.C.	18.64	2,255.88
			$310,596.64
Excavación en los Portales del Túnel Cacao-Matrullas	129 Y.C.	4.78	617.01
Excavación en el Túnel Cacao-Matrullas	1,556 Y.C.	13.06	20,325.01
Hormigón en el Túnel Cacao-Matrullas	105 Y.C.	19.12	2,013.63
Excavación en la Desviación del Doña Juana	80 Y.C.	6.28	502.68
Hormigón en la Desviación del Doña Juana	86 Y.C.	19.40	1,668.08
Excavación para la Cámara de entrada al Canal	100 Y.C.	0.92	91.55
Hormigón en la Cámara de entrada al Canal	84 Y.C.	17.40	1,461.96

Costo de Construcción	$337,403.70
Gastos en Compras y Daños de Terrenos	5,073.48
Valor del Equipo de Construcción al terminar las Obras	4,526.95
Intereses durante la Construcción	20,380.47
Gastos en las Oficinas de Guayama	1,146.24
COSTO TOTAL DEL CANAL	$368,403.70

Línea de Tubería Forzada Para la Proyectada Planta de Toro Negro No. 2

Durante los meses de mayo y junio se estudió un nuevo trazado y se revisaron los planos y presupuesto para la línea de tubería que ha de extenderse desde la Presa del Guineo para conectar con la Planta Hidroeléctrica de Toro Negro No. 2 que se tiene en proyecto. Los estudios han llegado a un punto en que puede ordenarse ya el material y comenzarse la construcción tan pronto haya fondos disponibles y se decida proceder con las obras.

ASUNTOS LEGALES

Todo el trabajo legal relacionado con nuestras opera-

ciones es atendido por el Abogado del Servicio residente en Guayama. Este trabajo comprende principalmente los trámites para adquisición de tierras para emplazamiento y servidumbre de las obras de nueva construcción, arreglo de daños y el cobro por la vía judicial de deudas de abonados delincuentes, así como también la preparación de toda la documentación y escrituras en relación con las diversas transacciones incidentales a las actividades de administrar y ensanchar nuestro negocio de electricidad.

En la Tabla No XX. que aparace al final de este informe se dá una lista de las parcelas de terreno que fueron adquiridas y de los daños que se pagaron durante el año fiscal en relación con la construcción y funcionamiento de las varias obras de nuestro Sistema.

El siguiente es un resumen de las compras hechas y de los daños pagados durante el año:

COMPRA DE TERRENOS PARA SERVIDUMBRE:

1.—Para la Presa de Matrullas	$ 1,572.00	
2.—Para el Canal Matrullas	120.00	
3.—Para la Carretera de Matrullas	130.50	
4.—Para la Presa del Guinco	450.00	
5.—Para la Línea de Transmisión entre San Sebastián y Lares	50.00	
6.—Para la Subestación de Jayuya	312.29	$2,634.79

INDEMNIZACION POR DAÑOS:

1.—Canal Matrullas	$ 110.00	
2.—Carretera de Matrullas	90.00	
3.—Línea de Transmisión entre Jayuya y Utuado	11.00	
4.—Línea de Transmisión entre Utuado y Lares	115 00	
5.—Línea de Transmisión entre Lares y San Sebastián	753.50	
6.—Línea de Transmisión entre San Sebastián y Aguadilla	675.00	
7.—Línea de Transmisión entre Utuado y Arecibo	104.75	
8.—Línea de Transmisión entre Villalba y Pastillo	78.00	
9.—Reconstrucción de la Tubería Forzada No. 1 en la Planta No. 1 de Carite	2.00	
10.—Conservación de la Línea de Transmisión desde Pastillo hasta Ensenada	4.00	
11.—Subestación Eléctrica en la Planta . .	75.00	$2,018.25
T O T A L		$4,653.04

ESTUDIO HIDROGRAFICO DE LA ISLA

Conforme se ha explicado en informes anuales anteriores, Utilización de las Fuentes Fluviales viene haciendo hace varios años el trabajo de aforo de los distintos ríos de la Isla en los cuales hay posibilidades de desarrollo de fuerza hidroeléctrica y de riego.

Este estudio se empezó durante el año fiscal 1923-1924 con fondos asignados por la Legislatura de Puerto Rico. Desde el año 1925 no se ha hecho asignación adicional alguna por la Legislatura y considerando lo indispensables que son los datos de pluviometría y aforos para la preparación de cualquier proyecto de ingeniería para utilizar y regular el caudal de los ríos, Utilización de las Fuentes Fluviales ha continuado el trabajo sufragando los gastos con sus ganancias derivadas del servicio de electricidad. Anualmente le cuesta este trabajo alrededor de $15,000.00.

Durante el año fiscal último se hicieron las observaciones regulares de medición de la lluvia y de aforo de los ríos. Se establecieron nuevas estaciones de aforos en los Ríos Yauco, Duey, Guayanilla y Flores, en las Municipalidades de Guayanilla, Yauco, Sábana Grande y San Germán.

Al final de este informe se incluyen tablas que describen la situación de las estaciones regulares de aforo y aquellas en que se hacen observaciones de cuando en cuando, las fechas cuando las mismas se establecieron, el número de aforos practicados hasta la fecha y las descargas máximas y mínimas observadas en cada estación regular durante los años en que las mismas han estado establecidas.

Se incluye también un mapa que muestra en detalle la situación de las estaciones de aforo, las estaciones de pluviómetros, sitios apropiados para embalses y para posibles desarrollos hidroeléctricos, presas y embalses bajo construcción, embalses que están en operación, plantas hidroeléctricas en operación, proyectos estudiados y proyectos bajo investigación.

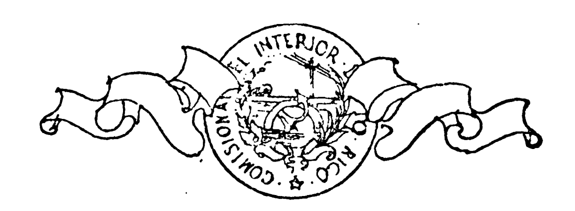
(Continuará)

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

Carretera Maricao a Indiera, Km. 21.5

FEBRERO, 1934

Año XI



Número 2

GOBIERNO DE PTO. RICO

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y COMERCIO

Oficina del Comisionado

SERVICIO DE SANIDAD VEGETAL
San Juan, Puerto Rico

AVISO DE CUARENTENA SOBRE SEMILLAS DE PIMIENTO

POR CUANTO, existe en los Estados de Tennessee, Georgia, Florida, Indiana y New Jersey la enfermedad del pimiento, conocida por la gangrena bacteriana **(Bacterium vesicatorium** Doidge);

POR CUANTO, no tenemos información de que la misma enfermedad no exista en los otros Estados de la Unión;

POR CUANTO, no tenemos los medios hábiles de verificar su presencia o ausencia en los demás Estados de la Unión;

POR CUANTO, la siembra de legumbres y hortalizas, especialmente pimientos, está cada día tomando mayores proporciones entre los agricultores de la Isla;

POR CUANTO, la introducción de esta enfermedad podría resultar en perjuicio de esta cosecha;

POR TANTO, en virtud de la autoridad que me concede la Ley No. 17, aprobada en Mayo 27 de 1919, según quedó enmendada por la Ley No. 34, aprobada en Abril 28 de 1932, la importación de semillas de legumbres y hortalizas procedentes de los Estados Unidos queda por la presente reglamentada en la forma siguiente:

Art. 1o. **La importación** de semillas de pimientos procedentes de los Estados Unidos queda por la presente prohibida, excepto, que la semilla sea debidamente desinfectada por un procedimiento efectivo como la inmersión en una solución de bicloruro de mercurio, y que la semilla así desinfectada venga acompañada de un certificado de desinfección debidamente firmado por un oficial del gobierno autorizado del Estado de origen.

Art. 2o. Estas disposiciones serán efectivas el día 1 de marzo de 1934, y seguirán en vigor hasta nueva orden.

RAFAEL MENENDEZ RAMOS,

Comisionado.

a 4 de enero de 1934.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO XI — FEBRERO, 1934 — No. II.

SUMARIO

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA CORDOVA

SUSCRIPCION ANUAL
$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XI — FEBRERO DE 1934 — No. II.

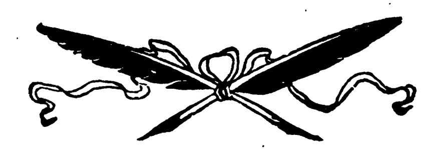
EDITORIAL

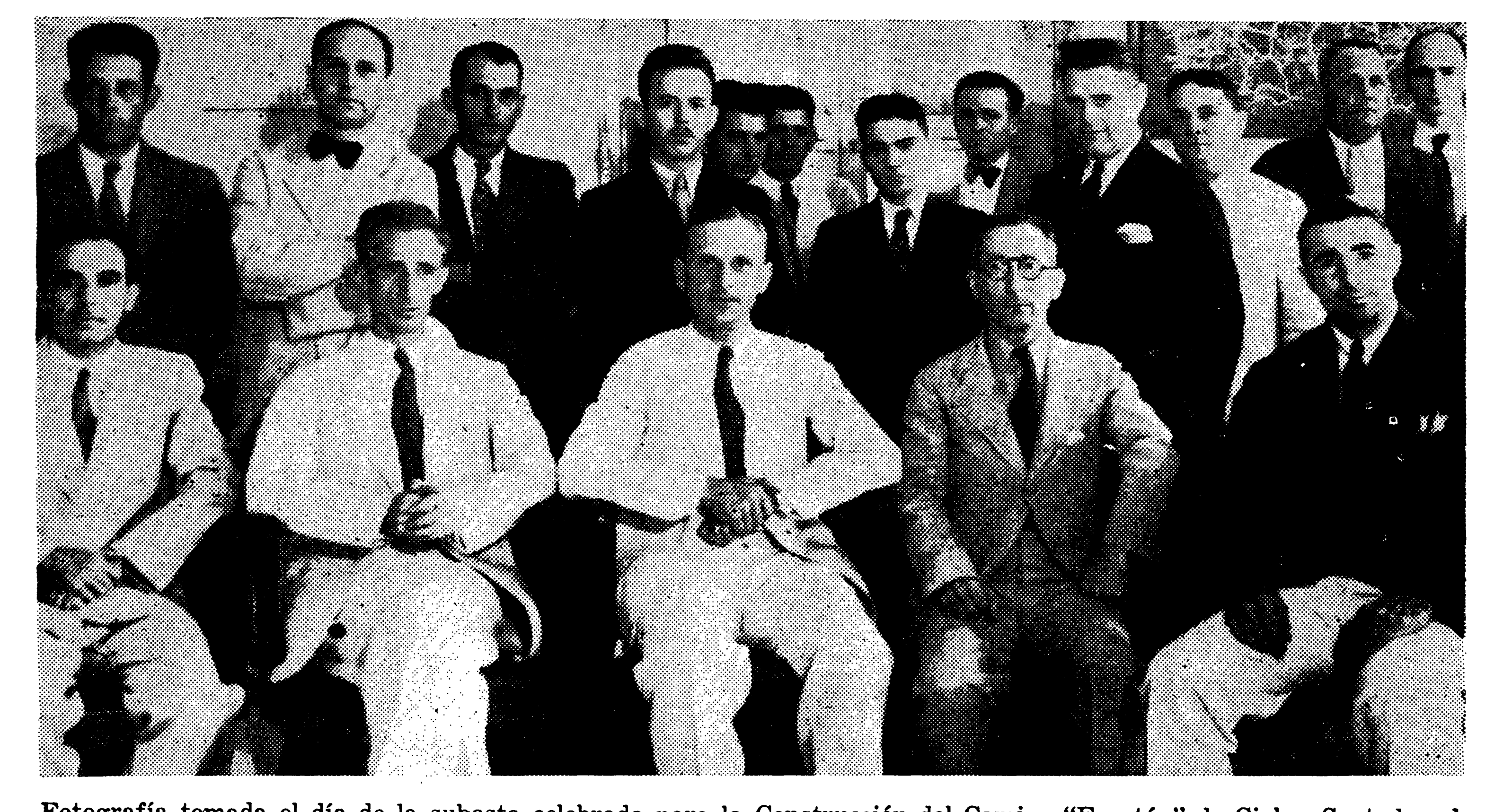
El Nuevo Gobernador

El día 5 de Febrero llegó a Puerto Rico el Hon. Blanton Winship, nombrado Gobernador de la Isla por el Hon. Presidente Franklin Delano Roosevelt.

En su discurso inaugural, y en su mensaje a la Asamblea Legislativa, ha demostrado el estudio que ha hecho de las condiciones de nuestro pueblo, de sus necesidades y medios de satisfacerlas, mostrándose dispuesto a estudiar todos los problemas de gobierno, plantearlos y resolverlos con la cooperación de nuestras clases directoras; invitando a cooperar con él a todas las personas capacitadas que han estudiado nuestros problemas sociales y económicos.

La Revista de Obras Públicas del Departamento del Interior y la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico que han dado desde su fundación, atención preferente al estudio de nuestros recursos naturales y al modo mejor de utilizarlos para estirpar la miseria consuetudinaria de nuestro pueblo, ofrecen al Gobernador su cooperación decidida.





Fotografía tomada el día de la subasta celebrada para la Construcción del Camino "Frontón" de Ciales. Sentados, de izquierda a derecha: Enrique Ortega, Superintendente de Obras Públicas del Departamento del Interior; Walter J. Truss, Ingeniero Asociado de los Estados Unidos; teniente H. L. Peckham, Ingeniero encargado; Rafael M. Palmer, ingeniero auxiliar; Clifford R. Prann, representante de uno de los licitadores. De pie, los señores contratistas que asistieron al acto.

(Cortesía de "El Mundo")

Subasta de 7 Kms. del Camino "Fronton" de Ciales

CELEBRADA EL DIA 30 DE ENERO, A LAS 11 DE LA MAÑANA, EN LA OFICINA DEL INGENIERO DE LOS ESTADOS UNIDOS.

Para abrir las proposiciones de los licitadores que comparecían para la subasta del camino de siete kilómetros desde la población hasta el barrio Frontón de Ciales, se reunió a las once de la mañana en la oficina del ingeniero de los Estados Unidos, en el viejo Arsenal, un gran número de ingenieros y contratistas, asistiendo también a presenciar dicho acto el presidente del Senado don Rafael Martínez Nadal, y el señor Enrique Ortega, Superintendente de Obras Públicas del Departamento del Interior.

Es esta la primera obra que habrá de realizarse en Puerto Rico con los fondos de la Administración Federal de Obras Públicas, y para las cuales se asignó a la isla por el Departamento de la Guerra la cantidad de $1,500,000, destinándose de esta cantidad un millón para la construcción de caminos y carreteras y el resto para dragados y ciega de manglares y lugares pantanosos.

El teniente Peckham, jefe de la división de Puerto Rico, anunció a los concurrentes haberse recibido nueve proposiciones, y procedió inmediatamente a abrir los sobres.

El primer sobre abierto fué el del señor **Robert R.** Prann, cuyo estimado ascendió a la cantidad de **$52,739.50.** Y le siguieron, la Caribbean Enginearing Co., **$56,418.50**; Enrique Umpierre, $60,809.00; Juan M. **Beltrán**, $55,144.00; Aurelio Tió, $54,260.50; Vicente Santos, **$46,540,.00**; Fernando Caso, $54,299.50; Fausto Arandes, **$56,500.00**, y Guillermo Esteves, $52,901.70.

Después de haber abierto todas las proposiciones recibidas, el teniente Peckham anunció que el presupuesto del Gobierno era de $52,029.40, manifestando al mismo tiempo que los licitadores estaban en libertad de protestar del estimado del Gobierno, debiendo hacer las objeciones que estimaren convenientes por escrito y entregarlas en la oficina hasta el miércoles a las once de la mañana.

Dijo también el señor Peckham, como materia de información para los presentes y para la Prensa, que en esta obra habrían de emplearse un máximo de 200 hombres.

El teniente Peckham anunció a los señores licitadores presentes que probablemente dentro de una semana se anunciaría la subasta de la segunda obra a relizarse con fondos federales, que sería una carretera municipal en el barrio Guilarte de Adjuntas.

Thirty-third Annual Report of the Governor of Porto Rico

Honorable James R. Beverley

(Continued)

RECONSTRUCTION FINANCE CORPORATION

As pointed out above under the heading "Banks and Banking" the Reconstruction Finance Corporation extended aid to various banks in the Island through the rediscount of paper. The Reconstruction Finance Corporation immediately following the hurricane and at the urgent request of the Bureau of Insular Affairs and of the Governor of Puerto Rico also granted an emergency relief and work relief loan of $360,000 to the Insular Government. We were not able to take advantage of this much needed loan at once, due to the political and legislative situation explained under the heading "Legislation" but as soon as the legislation was properly in effect this money was received in two installments and was wholly spent in work relief. This loan was of tremendous benefit to the Insular Government coming at the particular time it did. It is a matter of pride to this administration to point out that the Department of Interior which administered practically all of the fund, secured through its expenditure much needed improvements in public roads and other works. The policy was adopted that work would be offered to all comers on a relief basis, i e., for a limited number of days each week, but that there would be no distribution of charity. We firmly believe that this was the correct policy to follow and in general the correct policy to follow in regard to future relief loans or grants. It is recognized, of course, that some direct relief in the form of charity may be advisable from time to time, but this feature should be discouraged.

Applications were also made to the Reconstruction Finance Corporation for self-liquidating loans in the amount of $70,000 for work on the Isabela Irrigation System and for $1,350,000 for the extension and completion of the Toro Negro Hydroelectric System. This latter request was later changed and finally reduced to $300,000. At the close of the fiscal year these two loans were still under consideration. The City of San Juan with the aid of the Insular Administration, also requested a self-liquidating loan of $1,500,000 for the extension and completion of the city water supply system. This loan was completely approved in principle by the Reconstruction Finance Corporation in the

amount of $1,350,000 and at the close of the fiscal year the only remaining steps to be taken were the preparation of the proper evidences of indebtedness and their offer in public sale in accordance with the local law. The Governor had previously appointed an advisory committee to pass upon requests of municipalities for self-liquidating loans. Numerous request were received, but the larger part were rejected for technical or legal reasons connected either with the local law or with the Federal Acts and regulations.

TRADE AND COMMERCE

Puerto Rico closed the fiscal year with a favorable visible balance of trade of $20,660,744. Imports for the fiscal year under consideration amounted to $54,745,711 as compared with $61,281,101 for the previous year, while exports amounted to $75,473,089 as compared with $86,416,938 for the previous year. Shipments from continental United States to Puerto Rico totalled $48,886,644 as compared with $52,826,794 for 1931-32, and shipments from Puerto Rico to the United States during the year amounted to $73,388,298 as compared with $83,645,863 for the preceding year. There exist no accurate data on invisible items or trade such as payment of dividends to persons living outside this Island, income from tourists in the Island, etc. This information would be very valuable in order to show the net resulting situation of the Island for each year, and during the fiscal year under consideration the Governor requested the College of Business Administration of the University of Puerto Rico to undertake to secure acceptable data along these lines. It is hoped that in the future such information will be available. It is believed that in spite of the fact that Puerto Rico has always had a favorable visible balance of trade since 1930 except in four instances, nevertheless the total balance of trade has usually been about even, but such statement cannot be regarded as based on anything more than an intelligent guess.

It is interesting to note that Puerto Rico, during the year under consideration, was one of the heaviest buyers in the world of goods from the United States, ranking eighth in the world, being exceeded only by the United Kingdom, Canada, Japan, Germany, France, China and Italy. The per capita purchases of Puerto Rico from the United States, during the calendar year 1932, were higher than the combined per capita purchases of all Central and South American countries.

HEALTH

Work on the health problem in the Island continued during the year along the lines of the previous year. Cooperation between the Insular Government and the municipalities for the establishment of health units in the Island was continued and at the end of the year there were in operation 19 units covering 34 municipalities and serving a total population of 926,519 persons. public health nurses, a microscopist and other techni- Each unit has a full time health officer, one or more cal personnel necessary for carrying out a full health program covering control of communicable diseases, school inspection, health education, health promotion by special clinics and general sanitary police. This work has been carried on with aid from the Rockefeller Foundation and from the Porto Rico Child Health Committee. The general purpose underlying the program for the establishment of health units (begun in October, 1926), was to combine, coordinate and centralize the control of health work throughout the Island, absorbing to a large extent health work formerly done by municipalities. While it is true that this shifts responsibility and expense from municipal governments to the Insular Government, nevertheless the ultimate results in benefit to the people of Puerto Rico would be greater and the total expense compared to the efficiency and amount of work done would be much less. It is urged that this program be continued until the entire Island is served by "Public Health Units". Public health nurses during the year made 78,324 visits to homes, and prenatal and infant hygiene clinics were conducted in each unit.

The death rate from tuberculosis has continued to increase. During the calendar year 1932, the rate was 297 per 100,000 population as compared with 275 during the previous calendar year and the number of deaths during the calendar year 1932 from tuberculosis was 13.4 per cent of the total deaths. The death rate from tuberculosis in 1932 was the highest rate on record in Puerto Rico with the exception of the year 1929 when it reached 301 per 100,000 inhabitants.

The problem of tuberculosis is the most serious health problem faced by the people of Puerto Rico, but unfortunately it is not merely a health problem. Tuberculosis control in Puerto Rico will depend upon economic conditions rather than upon medical efforts. People on a low standad of living, crowded into small rooms and lacking physical reserves because of malnutrition, are sure to become an easy prey to this disease. The ratio of population to area and resources and production plays an important role in this question. The low standard of living and the pressure of population are reflected in a high incidence of other diseases besides tuberculosis, for example, hook-worm, malaria and diet deficiency diseases and these diseases in turn form part of a vicious circle, lowering the vitality of the poorer classes and aiding to keep the standard of living low.

Less work was accomplished during this year than

during the previous year in rural sanitation and hookworm control. This was due to a great extent to the economic condition of the Island, curtailment of government revenues and to the shifting of health inspectors to emergency duties after the cyclone of September 26-27. Nevertheless, during the year 2,551 microscopic examinations were made, 12,803 treatments administered, and 4,192 persons were pronunced cured after treatment by the Department of Health. The ducational campaign consisted of 9,741 house-to-house visits and 130 conferences delivered at schools and other places in the rural sections.

Malaria control work was continued along the same lines as outlined in my report of last year, the work being intensified in the municipalities of Santa Isabel, Salinas, Patillas, Fajardo, Luquillo, Aguada and San Germán. A total of 14,019 blood smears were examined, of which 44.9 per cent were found to be positive. Permanent anti-mosquito measures were carried out in the municipalities of Salinas and Santa Isabel, where careful data are being kept to determine the relative value to a community of different antilarvae measures.

AGRICULTURE

Research work in agriculture was pursued during the year with the predominant idea of leading rapid and practical aid to farmers along the lines of better producing methods and better varieties which might help to ameliorate the ill effects of the prevailing low prices for agricultural products. For all new research projects, well-defined problems of commercial significance were chosen. This work was greatly handicapped by the hurricane of September 26-27, due to the destruction of experiments and the shortage of funds which followed. Several new varieties of food plants have been introduced of which may be mentioned varieties of casaba from Cuba and Santo Domingo, sweetpotatoes from Rusia and peanuts from the United States.

Sugar-cane on the north coast was severely damaged by the hurricane and tobacco farmers, besides, losing seed-beds, lost around $1,000,000 in barns and equipement.

The work of demonstration farms continued excellent. The policy of pure demonstration work was adhered to strictly, the experimental program being left in the hands of the Insular Experiment Station. In carrying out demonstrations, the following points were taken principally into consideration.

1. Seed beds and nurseries
2. Cultivation methods
3. Fertilizers
4. Insect pests and plant diseases
5. Seed selection
6. Harvesting and packing
7. Green manures and cover crops

According to this plan, a standard demonstration is an objective agricultural work in the carrying out of which an agent ought to use all his knowledge and experience. He should attend it with great interest and see to it that as many farmers as possible visit it, in order that they may take away something worth while to be tried with success on their farms.

After having studied the principal agricultural problems in each district, six or seven demonstrations were assigned to each agent to be carried out in his district according to instructions.

The field personnel of the Department of Agriculture and Commerce were directed to render activities such as the following.

1. The obtaining of seed for farmers and giving instructions for planting same.
2. The recommending of new crops for their districts and obtaining seeds for same.
3. Cooperating with public schools in all agricultural extension work.
4. The giving of objective lessons in pruning.
5. Teaching the use of farm implements and machinery.
6. Preservation of seed for agricultural and commercial purposes.
7. Prescribing special formulas to fight diseases and parasites, and showing how to prepare them.
8. Objective lessons in grafting and building.
9. Objective lessons in vaccination.
10. Helping farmers obtain eggs, fowls and animals of pure stock.
11. Teaching the use of concentrated feeds for fowls and animals.
12. Attending dipping tanks and analyzing solutions for filling and refilling.
13. Castrating animals and giving objective lessons in same.
14. Treating sick animals.
15. Teaching and helping farmers mix their own fertilizers.
16. Inducing progressive farmers to subscribe to agricultural journals.
17. Vegetable canning.
18. Rat exterminating.
19. Work in cofee seed beds and nurseries.

Special printed forms were prepared for the agents to report in detail the procedure followed in each one

of the services rendered and the result obtained.

Seven thousand seven hundred seventy-seven farmers attended 113 lectures given by agricultural agents and 14 farmers' excursions were organized in which 101 farmers took part. Agents also made over 16,000 visits to farms in an effort to bring instruction in matters pertaining to agriculture direct to the farmers.

Contrary to what was at first feared, the coffee regions of the Island were not seriously affected by the hurricane of 1932, but the storm caused tremendous loss in all cocoanut plantations along the northern coast of the Island. Statistics on agriculture will be found in the tables.

Since the closing of the fiscal year under consideration the Insular Experiment Station has finally been transferred to the College of Agriculture and Mechanic Arts of the University of Puerto Rico. This action has been recommended to the Legislature consistently since 1931. It became necessary in order that Puerto Rico, under the Act of Congress of March 4, 1931, might take advantage of the Federal Agricultural Aid acts of July 2, 1862, March 2, 1887, May 8, 1914, and supplementary acts.

It is needless to say that agriculture is one of the most important phases of Puerto Rican life and the efforts of the Department of Agriculture and of the Insular Board for Vocational Education in cooperation with the Department of Education have all been directed toward the improvement of agricultural conditions and the placing of this basic industry on scientific grounds.

EDUCATION

A study of the enrollment in agricultural education during the year shows the following:

Number of persons enrolled in all-day classes, meeting the requirements of the Federal Vocational Education Act —	1,818
Number of persons meeting the legal age requirement but not in regular school, attending part-time classes in vocational agriculture — — — — — — — — — — — — —	189
Number of adult farmers enrolled in evening agricultural schools — — — — — — — — — — — — — — — --- ---	223
Number of students not meeting the legal requirements as to age enrolled in pre-vocational classes — — — — — — —	2,492
Total enrollment — — — — — — — — — — — —	4,722

Of the 4,213 in regular attendance, excluding high schools, 99 were in the 4th grade, 1,058 in the 5th grade, 847 in the 6th grade, 756 in the 7th grade and 553 in the 8th grade.

In all of the vocational agriculture work each pupil is expected to carry on a farm project and keep a project record book.

Thirty different types of projects were undertaken on 29 1|2 acres with a net profit of $5,284.42; growing of tomatoes gave a pupil income of $47 per acre; tobacco $37 per acre; "yuca" $28 per acre. During the 1932 summer school at the University of Puerto Rico, courses were offered designed to give teachers a definite and adequate conception of the new program in vocational agriculture as well as to set up the procedure to be followed in carrying out this program. All teachers employed in vocational agriculture and many prospective teachers were in attendance. During the year a branch of the Future Farmers of America was organized in the schools and 45 chapters are now chartered in the Island.

In trade and industrial education 612 students were enrolled of which 502 were in evening schools. In vocational home economic the total enrollment was 2,241.

Hardly had the regular school year commenced when the work was interrupted by the hurricane. Immediately following the storm instructions were issued to all Superintendents in the area affected to proceed to as rapid a reorganization of school work as possible. Where buildings had been totally destroyed it was possible in many cases to secure the use of private homes, churches, club-houses, lodges and store houses as temporary school-rooms. In ome instances schools were set up in tents. The work of the rural teachers in aiding the Red Cross in the distribution of food and clothing was most excellent; their work in making a survey during the week October 17-22 of the damages caused by the hurricane has been commented on above. The emergency fund committee voted $30,000 to be placed at the disposal of the Commissioner of Education for minor repairs to public school buildings, and this measure proved efficacious in restoring a large number of rural buildings to a point where they would not deteriorate further from neglect and would be in a useful condition.

During the year the reorganization of secondary education through the elimination of incomplete high-schools (continuation schools) was completed and the teachers were re-assigned to the full rank high schools where the need for additional personnel was most urgent. This reorganization was made necessary because of the fact that the continuation schools, due to limited personnel and equipment, were unfit to offer satisfactory instruction, nor does the financial situation of the Island justify the establishment of additional centers of secondary education. The existing 23 high schools appear to be sufficient at present to meet the legitimate demand for the type of education in the Island. The enrollment in high schools during the year was 7,132 and in four incomplete high schools main-

tained by the municipalities there were 163 students, the total enrollment in secondary schools being thus 7,295, an increase of 105 over the previous year.

During the year a system of emergency service schools was inaugurated. This system consisted in the organization of additional schools where properly equipped school rooms were available, through the acceptance of free services offered by unemployed teachers. These teachers were visited and rated by superintendents and were given an advantage on the waiting lists of the Department of Education. Through this organization it was possible to offer additional facilities to 402 children who otherwise would have been unable to be placed in the schools. The number of such schools functioning during the year was ten.

A frontal attack on the problem of curriculum reconstruction was launched during the year under review. The work consisted in the organization of committees in charge of the formulation of plans for course of study revision in every subject. A coordinating and reviewing committee was also organized. In connection with this project, and preparatory to committee work, a seminar was organized at the University of Puerto Rico, at which the problems of curriculum reconstruction were discussed. This seminar was attended by the members of all the committees.

During the year reviewed, there were 1,965 elementary school teachers in the urban schools. Of these, 1.612 were elementary urban teachers, 182 were teachers of English, 160 where rural school teachers working in urban centers, and 11 were elementary school principals. Of the 1,965 teachers in the urban zone 101 acted as principals.

The enrollment in the elementary urban schools was 101,833 pupils, which represents an increase of 5,385 over the figures for 1931-32.

The organization of the elementary urban schools during the year has been the same as in the past. First and second grades have continued under a double enrolment organization, in order to accommodate new first grade applicants who otherwise would have been left without schooling for lack of teachers.

Owing to the destruction of school buildings by the cyclone of September 26, 1932, and to the poor financial condition of the municipalities affected, 650 schoolrooms had to be organized on the interlocking system. At the close of the year under survey there were still many schoolrooms operating in this way.

PUBLIC WORKS

There was very little construction of major public works during the year, most of the funds, available for this type of work being spent in maintenance and repair. The Department of the Interior prepared the rooms for the Supreme Court in the new Capitol building and this court is now permanently located there. From the time of its creation up to this year, the Supreme Court had sat in a building which belongs to the Federal Government. The construction of an excellent base-ball park and grandstand close to Muñoz Rivera Park in San Juan was also completed. The Department of Interior did excellent work following the hurricane and following the heavy floods which occurred in Mayagüez, March 3, 1933.

This department during the year has given considerable attention to the planting of trees along insular roads and to the beautification of public lands in and around the municipality of San Juan. The Department of the Interior, under the supervision of the Governor, also administered most of the relief funds secured from the Reconstruction Finance Corporation. This was commented on under the heading "Reconstruction Finance Corporation". Exhibits attached to this report give further data with reference to public works and road maintenance. A total of $221,915.20 was spent by contract and by administration on roads and bridges in addition to the usual maintenance work, the expenditures for which amounted to $504,786.50, not including work relief funds; 25.6 kilometers of new roads were graded and 14.8 kilometers were surfaced. The total length of hard surfaced roads, in the Island on June 30, 1933, was 1,837.17 kilometers not including municipal or secondary roads.

To be continued)

Informe que Acompaña al Mapa de Puerto Rico en el Cual se Indican los Recursos Naturales de la Isla

Publicado en el año 1920

I.

RECURSOS NATURALES

El Departamento de Agricultura y Trabajo ha terminado y se está traduciendo al inglés, un informe sobre los yacimientos minerales más importantes, con datos geológicos de las zonas en que se encuentran, relación de las pertenenencias mineras registradas en distintas épocas y copias de las Leyes y Reglamentos sobre minería, vigentes en Puerto Rico en diferentes períodos de su historia.

El objeto de este informe preliminar es hacer claro y comprensible el mapa que se acompaña, y satisfacer de momento la necesidad de informes precisos, solicitados de este Departamento por industriales y hombres de negocios.

Placeres Auríferos: En varios ríos de la Isla se encuentran placeres auríferos que han sido explotados desde los primeros años que siguieron al descubrimiento y conquista de Puerto Rico.

Los ríos Mameyes, Espíritu Santo y Luquillo situados en los términos municipales de Loíza, Río Grande y Luquillo, contienen arenas auríferas.

En otro tiempo se formaron compañías importantes para explotar el oro de estos depósitos aluviales.

En el siglo XVI, cuando se empezaron a explotar, se extrajeron alrededor de 3 millones 500 mil pesos de la moneda de aquella época.

En los ríos de Corozal, Negro, Mavilla y Morovis se encunetran placeres auríferos que actualmente se explotan.

Los peones de estos distritos suelen dedicarse, cuando no tienen trabajo en la agricultura a lavar las arenas sacando buenos jornales, con la venta de las pepitas y pajillas de oro que extraen.

El signo convencional adoptado en el el mapa es xxx.

Hierros El hierro se encuentra en abundancia en eodos los suelos arcillosos de Puerto Rico, bajo la forma de óxido, tiñendo la arcilla procedente de la descomposición de rocas que contienen feldespato y hornblenda. Pero hay yacimientos importantes de hierro magnético, hierro oligisto y otros óxidos en toda la parte Este de la Isla, en los términos municipales de Juncos, Gurabo, San Lorenzo, Las Piedras, Humacao y Arroyo; siendo los más interesantes los de Juncos y Arroyo.

En Mayagüez, al Oeste de la Isla, se encuentran depósitos de arcilla que contienen más de 30% de hierro puro, susceptible de explotación si fuera económicamente posible.

Las menas de Juncos y Arroyo contienen del 60% al 70% de hierro metálico. Están representados en el mapa los yacimientos más ricos por una cruz (-|-).

Manganeso: El manganeso se encuentra en Puerto Rico en varias localidades, siendo las más importantes por la pureza y abundancia de las menas, las de Juana Díaz en la costa Sur de la Isla, cerca de Ponce; y las de Corozal, al Norte de la Cordillera Central. El mineral es una mezcla de óxidos encontrándose entre ellos la Pirolusita, con frecuencia critalizada. Contienen estas menas a veces más del 50% de metal puro.

Durante la guerra se exportaron algunos centenares de toneladas a los Estados Unidos.

El mineral se encuentra en la superficie, en las laderas de las montañas de no más de 400 pies sobre el fondo del valle; y la explotación puede hacerse a cielo abierto, en cantera, resultando muy económica.

Se encuentra el hierro y el carbonato de cobre (Malaquita) en estos mismos yacimientos; pero no en cantidad.

El signo convencional adoptado en el mapa es - - - - -

Cobre: El cobre se encuentra en Puerto Rico en varias localidades. Es muy frecuente encontrar venas y venillas de carbonato de cobre, anhidro e hidratado, que forman las especies minerológicas conocidas con los nombres de malaquita y azurita; generalmente asociados con el óxido de hierro; pero no en cantidad que justifique su explotación.

En las municipalidades de Naguabo, en la parte Oriental de la Isla, y en San Germán, al Oeste, se encuentran los yacimientos más importantes por la abundancia de las menas y la riqueza en metal que llega al 50%; encontrándose en San Germán el cobre nativo y el carbonato de cobre. Estos yacimientos son susceptibles de explotación industrial.

El sulfuro de cobre y el sulfuro de hierro y cobre se encuentran también en algunas localidades, pero no parecen importantes estos yacimientos; al menos no han sido estudiados.

Lignito: El lignito se encuentra en los terrenos terciarios de Puerto Rico, situados al Norte de la Cordillera Central. Ocupa una extensa faja que desde el pueblo de Moca se extiende hasta el de Corozal, pasando por San Sebastián, Lares y Utuado.

Hay unos ramales que se extienden hacia Las Marías y Cabo Rojo, pero no se han colocado en el mapa por no estar bien precisados.

Este lignito se presenta a veces con pirita de hierro, abunda el Lignito bituminoso. El período de formación de este lignito parece corresponder al Eoceno. Signo:

Arcilla: Abundan en Puerto Rico los depósitos de ar-

cilla, resultado de la descomposición de las rocas feldespáticas que forman el subsuelo.

Hay depósitos de arcilla plástica, propia para la fabricación de ladrillos, tejas y objetos de pasta cerámica, en las formaciones aluviales de la Costa, en los pueblos de Carolina, Río Piedras, Bayamón, Manatí, Arecibo, y otros de la Costa Norte; en Caguas, Juncos y otros pueblos del centro; en Cabo Rojo, Ponce y otras poblaciones de la costa Sur.

Puede decirse que existen en Puerto Rico todas las variedades de arcilla que la industria utiliza, las plásticas, las refractarias, la tierra de batoneros, etc.

El signo convencional adoptado es: x.

Kaolín: El kaolín se encuentra en Yauco y Arroyo de donde se han obtenido muestras excelentes. Su existencia es probable en otras poblaciones de la isla; pero no se ha investigado. Signo convencional: K.

Mármoles: No figuran en el plano los yacimientos importantes de mármoles, de colores variados, que se encuentran en la Isla.

En los pueblos de Trujillo Alto, Guaynabo y Caguas, en el lugar de la Muda, en la carretera de San Juan a Caguas; y en Ponce, y otros términos municipales se encuentran rocas calizas y metamórficas, susceptibles éstas de gran pulimento.

Granito: Entre los materiales de construcción que en la Isla abundan, están a más de los mármoles, las calizas y areniscas terciarias que se usan en las fábricas de mampostería, muy generalizadas en la isla; en la construcción del firme y de las obras de fábrica de carreteras insulares.

Abundan las sienitas, variedad de granito con hormblenda; y el granito con mica.

En toda la parte Este de la Isla, en los municipios de Juncos, Gurabo, San Lorenzo y Humacao, se encuentran las sienitas que son excelente material de construcción, pudiendo tallarse en ellas buenos sillares, columnas y cornizamentos, admitiendo buen pulimento.

Dioritas y Diabasas: Los dioritas, diabasas y porfidos se encuentran en la parte oriental de la isla y en la cordillera central, en diques, en filones y formando los terrenos ondulados (peneplain) que se extienden desde Río Piedras y Guaynabo hasta Bayamón.

Con estas dioritas fabricaron los indios aborígenes sus ídolos y los collares, que usaban, según opinión de eruditos, en la práctica de sus ritos; y también flechas, taburetes y otros objetos de piedra.

Estas dioritas son muy duras y resistentes a la compresión y al choque; pero se pueden sin embargo labrar en ellas buenos sillares, como puede verse en la carretera central de San Juan a Ponce.

Calizas Arcillosas: La Isla tiene variedad grandísima de calizas; desde las más puras, propias para la fabricación de cales grasas, que se usan en la preparación de los morteros ordinarios; hasta las más aptas para la fabricación de cales hidráulicas y cemento Portland.

Las calizas más duras, los mármoles, se han empleado y se siguen empleando en la construcción de los firmes macadam de las carreteras insulares y caminos vecinales; pero no se utilizan en las construcciones civiles como pudieran utilizarse en sillares para los basamentos y muros, y en columnas, balaustradas y lozas. Se emplean en la fabricación de cal para morteros, cal viva para las factorías azucareras, y es ahora que empieza a utilizarse como enmienda de terrenos agrícolas.

Yeso: El yeso se encuentra en los terrenos de la era terciaria.

En Ponce, en las márgenes del río Portugués, existe una variedad terrosa y en Manatí se encuentra el yeso cristalizado.

No se explota, ni se han hecho investigaciones.

Hay otros minerales útiles en Puerto Rico, pero no se presentan tan abundantes como los enumerados y no se consignan aquí; pero aparecerán en el Boletín que se está traduciendo donde se trata esta cuestión con mayor número de datos.

CUEVAS

En los terrenos de la era terciaria de Puerto Rico, en los cuales están representados todos los períodos, el Eoceno, Oligoceno, Mioceno y Plioceno, se encuentran numerosas cuevas de gran interés para la geología por las especies de mamíferos fósiles, (desdentados, roedores y quirópteros) que en ellas se han descubierto; para la antropología por los restos de los indios, primitivos habitantes de la isla y para la arqueología por los objetos del culto y del hogar de aquellas razas primitivas. A más del valor que el estudio de estas cuevas tienen para la geología, no sólo de Puerto Rico, sino para el conocimiento acabado y completo de la historia de la tierra; y de su importancia para el estudio de la antropología y de la arqueología; son de gran utilidad industrial por los depósitos de guano y de fosfato de cal que en ellas se encuentran; los cuales tienen aplicación importante en la fabricación de abonos químicos.

Algunos de estos depósitos contienen hasta el 30% de fosfato de cal; no contienen potasa, y su riqueza en nitrógeno no llega en los depósitos más ricos al 4%.

Estos guanos se están utilizando con éxito, en las plantaciones de caña; y cuando se utilicen de modo inteligente serán de gran valor para nuestra agricultura económica.

MAPA GEOLOGICO

No he de terminar estos breves apuntes sin recomendar, una vez más, el levantamiento del mapa geológico de la Isla tan necesario para el conocimiento de nuestros recursos minerales, su valor industrial y los medios económicos de utilizarlos.

El mapa geológico y el mapa topográfico catastral son indispensables para conocer la manera más eficiente de utilizar los recursos del subsuelo y del suelo; y el último, el mapa topográfico catastral, es de necesidad urgente para organizar nuestra administración civil sobre base científica; para perfeccionar los títulos de la propiedad de las tierras arables, a fin de que nuestra ley hipotecaria surta todos sus efectos; y el traspaso de la propiedad se haga con los menores gastos posibles para el agricultor. El costo de estos mapas se reembolsará por el pueblo de Puerto Rico, en tiempo relativamente corto, con la venta de planos parcelarios a los agricultores.

SALTOS DE AGUA

Puerto Rico es país de montañas; y de abundantes lluvias, cuyo promoedio anual llega a un metro.

Hay en toda la isla alrededor de mil quinientas corrientes de agua (1500); ríos y quebradas que descienden de las montañas, salvando a veces grandes desniveles.

Estos ríos de régimen torrencial, en el estiage, en la época seca, apenas llevan agua; en la época de las grandes lluvias del otoño, arrastran volúmenes considerables de agua, que ocasionan algunas veces inundaciones, las cuales causan grandes perjuicios a las plantaciones de los valles.

En la costa sur a causa de la posición geográfica de la cordillera central, que se aproxima más al mar caribe que al de las antillas, siendo dos veces mayor su distancia al segundo que al primero, los cauces de los ríos son más cortos y sus pendientes más fuertes, siendo las inundaciones de los valles del sur más destructoras que las del norte.

A cambio de esto la posibilidad de construir grandes embalses de agua para aprovechar la fuerza motriz en la costa sur es comparable y en algunos casos aventaja a la costa norte, donde si es cierto que las sequías son menos prolongadas y las precipitaciones son mayores en el promedio anual, las pendientes no son tan fuertes. Es decir, que de los dos factores que determinan el trabajo mecánico de un salto: cantidad de agua y altura de caída, en la costa norte el primero es mayor que en la sur y en cambio en esta se puede obtener mayor caída con un recorrido menor de tubería.

Es desde luego en el centro de la isla donde se encuentran los saltos más importantes, por la cantidad de energía que acumulan.

El salto de Comerío, ahora en explotación, es sin duda el más importante por las condiciones naturales del mismo. El de Barros (Orocovis) tiene gran altura de caída, pero el volúmen de agua no es grande.

El salto de Río Blanco, en el término municipal de Naguabo, es muy importante, pudiendo embalsar agua suficiente para desarrollar más de 1500 caballos de fuerza, con el gran desnivel que salva en una corta distancia horizontal.

El salto de "Río Grande" de Loíza, en el término municipal de Caguas, es también de gran potencia, siendo el caudal del río suficiente a desarrollar más de mil caballos de fuerza con una caída relativamente pequeña.

El salto de Yabucoa es de importancia no por la cantidad de trabajo que podría desarrollarse con el empleo de turbinas, sino por la aplicación inmediata que su energía transformada en corriente tendrá para alumbrar el pueblo de Yabucoa y electrificar la Central Azucarera situada a corta distancia.

El salto del río Toro Negro, cerca de Villalba, es muy importante; y hay un proyecto para utilizarlo en conexión con el sistema de riego de la costa sur.

En el mapa se representan los saltos por este signo: S.

Pero a más de los que hay en el mapa, que son los más aptos para aprovechamientos de utilidad pública, en casi todas las quebradas y ríos de la isla pueden formarse pequeños saltos, que podrían utilizarse ya por medio de arietes, ya de turbinas para suministrar agua para riego, fuerza motriz y alumbrado a los agricultores. Y hay muchos que con un costo remunerador podrían utilizar pequeños saltos para generar la corriente eléctrica, necesaria al alumbrado público y privado, y al fomento de varias industrias.

PLANTAS HIDROELECTRICAS

Existen en la isla varios saltos de agua en explotación los cuales aparecen en el mapa marcados con este signo: PFI.

Los más importantes son el de Comerío, antes mencionado, que suministra luz y fuerza a gran número de poblaciones de la costa Norte; y el de Carite, en el sistema de riego de Guayama que suministra la corriente eléctrica a varias poblaciones de la costa sur de la Isla.

El salto de Comerío aprovecha las aguas del río de la Plata por medio de dos represas escalonadas, que embalsan más de cuatro millones de metros cúbicos de agua, y forman dos caídas; una de 46 metros de altura y otra de 53 metros aproximadamente.

El primer salto se utiliza por medio de una planta hidroeléctrica de 2000 kilovatios y una de mil, trabajando esta planta en múltiplo con la primera.

La línea de trasmisión de la corriente eléctrica, que la conduce de la estación generadora, junto al salto de Comerío a la ciudad de San Juan, tiene 30 kilómetros de longitud. Dos hilos de cobre desnudo sostenidos por 195 torres de acero forman el circuito, en el cual se mueve la corriente con una tensión de 22,000 voltios.

Esta planta suministra corriente eléctrica a 20 pueblos, extendiéndose al Este hasta Fajardo, y al Oeste hasta Manatí. Utiliza la electricidad para alumbrado de esas poblaciones; pero a causa del poco desarrollo de la industria apenas tiene aplicación durante el día.

La planta de Carite está administrada por el Servicio de Riego de Guayama, que depende del Departamento del Interior del Gobierno de Puerto Rico.

Abastece de corriente eléctrica esta planta, a los pueblos de Guayama, Arroyo, Patillas, Salinas, Santa Isabel, Juana Díaz y Coamo.

Esta planta en la actualidad no utiliza toda la energía del salto Puede duplicarse su capacidad que actualmente es 700 K. V. en los bornes de la dinamo; y aun podría instalarse una nueva planta para utilizar una caída de 200 metros, comprendidos entre la planta existente y la solera del canal de Guamaní.

Esta planta a más de suministrar la luz a los pueblos enumerados pone en movimiento gran número de bombas, que toman las aguas subterráneas, tan abundantes en este Distrito, los cuales se utilizan por los agricultores de la parte más baja de estos valles para el riego de las plantaciones de caña.

No se mencionan en este informe todos los recursos de la Isla, todas las fuentes de producción, entre las cuales están el mar, con su rica variendad de peces, moluscos y crutáceos, tan abundantes en todo el litoral; y los bosques, en otro tiempo poblados por numerosas especies de árboles maderables, y de otros, útitles por su resina o por su corteza. De todo ello se dará cuenta en informes sucesivos. con el propósito de llamar la atención de los Legisladores y de la Administración, a fin de interesarlos en el estudio y organización sistemática e inteligente de estas fuentes de producción, con el propósito de que sean utilizadas en beneficio de todos.

Ramón Gandía Córdova.

Carta del Ingeniero Profesor Waddell al Presidente Roosevelt

WADDEIL & HARDESTY

142 Maiden Lane
New York.

Jan. 11, 1934.

The Honorable Franklin D. Roosevelt,
President of the United States,
Washington, D. C.

Mr. President:

In September, 1931, I prepared a paper on a proposed "Latin-American Engineering-Contracting Financing Syndicate" and submitted it to the American Society of Civil Engineers with the suggestion that it be published in CIVIL ENGINEERING, the official organ of that society, together with an editorial request for discussions in that periodical's columns.

As the paper outlined the project in complete detail so thoroughly that it could have been put into action at once, it had to be rather lengthy (some 5,000 words), consequently it was considered by the Editor as far too long for reproduction in full, hence a short synopsis of it was prepared and published in the November, 1931, issue and submitted for discussion. The latter extended over a period of five or six months, the result being 42 contributions, of which 22 were decidedly in favor, 9 just as decidedly opposed, and 11 either neutral or non-committal. I therefore, decided that the time was not ripe for the suggested movement; and, consequently, no action was taken to attempt its inmediate materialization.

Whilst delivering a course of lectures last month to the engineers and the engineering students of Puerto Rico, I chose this matter as a topic for one of my addresses; and I pointed out therein that, if ever the scheme should materialize, there would be great opportunities for Puerto Rican engineers to serve in the Latin-American countries because of their knowledge of both the English and the Spanish languages. The statement aroused their interest and enthusiasm to such an extent that, before leaving the Island, I was earnestly urged to try to interest you in the matter, to the end that some NRA money be set aside, in order to inaugurate the enterprise and to keep it moving until it becomes self-sustaining.

As I am firmly convinced of the vital necessity of our country's ultimately dominating the foreign trade of all the Latin-American countries, also of the fact that the scheme which I have evolved, if properly handled, can accomplish the purpose, and also of the fact that, at the present time, no great American undertaking involving construction can be launched without financial aid from the National Government, I agreed to the request —hence this letter.

If, Mr. President, you deem the idea to be worthy of serious consideration, I shall be glad to prepare and send to you a set of papers that will not only explain the project in detail, but also will give you the history of its development up to date and a collection of all the discussions that the before-mentioned synopsis evoked.

Respectfully and faithfully yours,

(sgd.) **J. A. L. WADDELL.**

Jan. 22, 1934.

Information Circular

United States Bureau of Mines

Essentials for a preliminary report on a small lodge-g old mine or prospect, wish notes on sampling.

By Charles Will Wright
(Chief engineer, mining division, U. S. Bureau of Mines.)

This paper has been written to aid the owner of a small gold mine or prospect in preparing a report on his property for the purpose of interesting capital.

If an owner can afford to do so, he should employ a mining engineer of recognize standing and experience to examine and report on his property but many owners of small mines and particularly of prospects cannot make the expenditure required for this. Further, many of them do not know how to prepare a description which will cover those features of a deposit on which a potential investor promises his opinion as to its worth. If such an owner is convinced that he possesses an orebody of sufficient grade and size to warrant the required expenditure for a thorough investigation and wishes to present his property to prospective investors, then the following suggestions concerning the proper way to sample his deposit, estimate the tonnage of developed and probable ore, and prepare a report may be of assistance.

The prospector usually has insufficient funds, and as it is necessary to prove the extent of his deposit in some degree before an engineer examines it, he often gets local business men to supply funds for development work in return for an interest in the property. If explorations open up a persistent body of ore with prospects of tonnage, development of the orebody is necessary before the property can became productive. The owners may put up capital for a small initial plant to get the property into production, but often serious mistakes are made in selection of mine equipement and the method used in mining or ore treatment which may later be responsible for the failure of the operation. Often, too, where small mills are installed and insufficient capital is available, ore is consumed as fast as it is developed in order that its yield may be applied toward payment of expenses. Unless an immediate profit is made the mine fails, whereas if the available capital had been spent on development, the property might have been in excellent condition for examination and sale.

An investor is always more interested in the grade and tonnage of developed ore than in any mill which may have been installed. If the owner has not the capital required for a mill it is advisable to spend the available funds on development, leaving the expenditure for an ore-treatment plant to the future investor.

Besides prospects and small mines in process of development, there are a large number of partially developed gold mines in the United States where active operatinos have been discontinued. Some of these properties under the favorable conditions existing today regarding equipment, labor, and supplies, and because of recent improvements in mining methods and ore-dressing practice, might become profitable producers. If the owners of such mines would prepare a report along the lines suggested in this paper it would aid them in obtaining capital to rehabilitate their properties.

SUGGESTIONS REGARDING THE PREPARATION OF A PRELIMINARY REPORT

The following outline of a preliminary report on a small lode gold mine or prospect is presented as a general guide which may be modified to suit any individual property.

Summary

Start the report with a short summary giving the name of the property, its location and ownership, size and type of the deposit, characteristics of the ore and adjacent country rock, the average grade of ore, production if any, the amount of development work, the tonnage blocked out, and briefly describing labor, water, and timber supplies and transportation facilities. Terms for an option and a short statement setting forth the investment possibilities of the property should also be included. This summary will give the reader a general idea of the major features of the report which follows and will assist him in grasping its details.

Location and Accessibility

(1) Name the state, county, and mining district

in which the property is situated. Include a small-scale map on which the location of the property is indicated with reference to towns, railroads, roads, streams, neighboring mines, etc. A general map of the mining district or a good county map showing these features is usually acceptable for this purpose.

(2) Give the distance and direction to the nearest highway, railroad shipping point, and town where mining and other supplies are procurable. What railroads, automobile or wagon roads, trails or water routes serve the property? Give condition of roads and describe best routes to the property and the possibility of their improvement. Are the roads suitable for trucking and year-around use?

(3) List telegraph, telephone, and mail facilities.

General Information

(1) Discuss the character of the country (mountainous, hilly, or level) and principal elevations. Describe streams and vegetation.

(2) Discuss climate with regard to summer and winter temperatures, and annual rain and snowfall. How many months a year is it feasible to work?

(3) Labor. Are experienced miners available, and what are current wage rates for different classes of labor. Is labor union or nonunion?

(4) Water supply. Is the water supply derived from streams, lakes, or the mine itself? Estimate the quantity of water available in gallons per minute. What water rights are owned or are available? State the source of drinking water.

(5) Power. Is electric or water power available? State distance to nearest power line, voltage avilable, and cost of electric energy. Give distance and cost of water power if available.

(6) Timber. What kinds and amount of growing timber are avilable locally? State distance from property and cost delivered.

(7) Fuel. Give cost of wood, coal, and fuel oil delivered at property.

(8) Supplies. What are the costs of principal supplies such as explosives, drill steel, staple foods, etc?

(9) Taxes and royalties. Discuss rates and how applied.

(10) Name adjoining properties and producing mines in the district and give their production records.

(11) Where is the nearest assay office?

History of Property

Give a brief history of the property and a record of its development. State the quantity of ore mined and gold recovered by years. Give names and addresses of former owners, operators, or lessees. Include the last profit and loss statement. What dividens have been paid?

Ownership

Gives names of claims, dates of location, where and when recorded, dates of patent, and numbers of mineral entries. List mortgages and indebtedness and describe leases, present or pending litigation, and conflicting claims. If the property is owned by a corporation, state when and where it was incorporated, and give the amount of its capital stock, the classes and par value of the stock, and the names and addresses of officers.

Description of Property

(1) Give the total acreage of the property, the number of claims, and the size of each.

(2) List all surface improvements and mechanical equipement, such as boarding and store houses, hoisting and pumping plants, air compressor, ore bins, mill, etc., and describe briefly, giving date of erection or installation and stating wheter machinery was new or used.

(3) Prepare a plan and sections of underground workings. List shafts and tunnels, and give their dimensions. Describe briefly all drifts, raises, winzes, and stopes. State total linear footage of development in ore, and in country rock.

(4) Include a large-scale map showing the boundaries of the property, locations of surface improvements, mine openings, principal topographic and geologic features, and a plan of the ore deposit.

Description of Ore Deposit

State the type of the deposit, whether a single fissure, vein, or lode deposit, and whether gold is distributed uniformly or occurs in pockets or in well-defined oreshoots. What is the character of the hanging and foot walls? Are they well defined? Give the strike and dip of the deposit, its maximum, minimum, and average thickness, lengths and heights of oreshoots, and distance apart of oreshoots. Is the ore softer or harder than the wall rock? Can the ore be sorted from waste rock? If there is more than one vein or deposit, describe them separately. Give the strike, dip, and throw (vertical and horizontal displacement) of any faults, and the strike and dip of the inclosing rocks.

Description of Ore

Describe the ore and its constituent minerals. Give

the average value of the gold content per ton and amount of any silver, copper, or other metals. Is the gold visible and free or combined with pyrite or other sulphides? Is there any gold in the adjacent country rock? Give approximate percentages of various gangue minerals. If the ore differs in general character, describe each variety.

Samples and Assays

Describe exactly by whom, when, and how samples were taken and indicate their source and assays on a sketch map of the workings (see suggestions on sampling which follow). State the sampling interval and the length, width, and dept of the sample channels. When, where, and by whom were the samples assayed? State the weight of the original samples, how they were reduced, and the weight of the final samples for assay.

Grab samples broken from the ore face may be tested in a mortar and gold pan in a preliminary reconnaissance from which a definite sampling plan may be laid out. Although one is likely to be misled if dependence is placed on panning rather than assaying, a good panner can readily detect colors in rock carrying a minimum of 50 cents or $1 per ton in free gold. All rock showing colors should, of course, be sampled and assayed. Panning can be used to outline ore shoots and thereby reduce the expense in sampling and assaying. However too much dependence should not be made on panning. Mine and mill results and calculations of ore reserves based on this method alone have often been erroneous. Preliminary investigations by panning should in all cases be checked by assays from channel samples and the panning method used only as an indicator in guiding the sampling scheme.

Estimate of Ore Reserves

State tonnages and grade of developed, probable, and possible ore (see suggestions on estimation of ore reserves which follow), and show how estimates were derived, indicating the length, width, depth, and average assay of each block of ground. State minimum gold content assumed in defining boundaries of commercial ore.

Present Conditions

Are the underground workings accessible? If flooded, estimate the quantity of water in the workings and state the quantity pumped daily when the mine was operated. What is the condition of underground timbering? Are workings caved or otherwise out of repair? State the condition of buildings and mechanical equipment. Estimate the expense necessary to prepare the mine for examination and the portion of this the owner is willing to assume.

Mining

If the mine has been operated describe the method of mining, timbering, tramming, disposal of waste, pumping, and give the total tonnage of ore extracted. Outline the proposed development work to increase the tonnage of positive ore and to search for new ore

Milling

If there is a mill on the property include a diagram and discussion of the flow sheet, giving the percentage of recovery and value recovered per ton of ore mined and milled. Describe equipment and give capacities of individual milling units and power and water consumption per ton of ore treated. If no mill is present or records are unavailable discuss the proposed method of ore treatment. Prepare a flow sheet showing proposed treatment of ore, list equipment needed.

Costs

Give actual costs obtained in the past o estimate the costs for future mining, milling, and general overhead, including administration, insurance, taxes, depreciation, amortization, royalties, and all other costs, in terms of tonnage to be mined and milled. If these estimates can be stated in cost per ounce of gold, so much the better.

Probable Profits

In estimating probable profits it is advisable to base these on small-scale operations and a plant requiring a small initial capital outlay, but if large-scale operations are advisable and warranted give estimates based on that scale. The effect of different rates of output on the estimated life of the mine and the ultimate profits should also be added.

Valuation of Property

The valuation of the property should be justified on the basis of expected profits, showing clearly how the valuation is derived. These estimated profits should be sufficient to return all capital expenditures plus a substantial annual return on such investment within the productive life of the mine.

(To be continued)

"Reprinted from U. S. Bureau of Mines Information Circular 6748"

The Geology of the Lares District, Porto Rico

By Bela Hubbard

(Continued)

Structure

It has already been pointed out that the Tertiary formations are a structural unit. There are no breaks anywhere in the series. Although there is no discordance of dip denoting an unconformity, it will be noticed from the dips recorded on the cross-sections that those of the San Sebastian shale are somewhat erratic and in most cases at higher angles than those of the overlying formations. The sections further show that there is on the whole, a gradual decrease in dip as one passes from the base to the top of the series. Thus, while the average dip of all formations is 4°, the San Sebastian averages over 6° and the Quebradillas between 2° and 3°. The erratic dips recorded in the San Sebastian shale are due in most cases to cross-bedding which cannot always be distinguished as such in the field. Frequently abnormal dips are noted in the limestone formations, but these were almost invariably found to be due to slumping resulting from underground solution. Such abnormal dips are in every case very local in extent. From the San Juan District west to Lares, the normal dip of the beds is to the north, but from Lares to the west coast it is to the northwest. The nearer the west coast the more westerly the direction of dip. The significance of this will be taken up later in discussing the Tertiary history.

Except for the gentle warping and local slumping above noted, no faults, folds or other structural features were observed anywhere in the Tertiary formations of the district. There are no dikes or other evidences of igneous action in any of the Tertiary rocks, hence all volcanic activity had died out before middle Oligocene time.

Age and Correlation

The various speculations and conclusions regarding the age of the north coast Tertiary formations has been shown in Table 3. The diversity of opinion is explained by the fact that not until the summer of 1919 has a detailed study of the fossils been made. A large collection of fossils made by Dr. C. A. Reeds in 1914 was described by Maury (1919), and her conclusions regarding the age of the formations are given in Table 3. During the survey of the Lares District in 1916, the writer made a very large collection of Tertiary fossils, all of which were recorded as accurately as possible as to locality and stratigraphic position. These fossils were studied during the summer of 1919, and the final conclusions regarding the age of the formations based on this study are shown in Table 3. It will be noted that the writer's conclusions agree with those of Dr. Maury with the exception of the Miocene or Oligocene age of the Quebradillas limestone. Dr. Semmes and the writer recognized in 1917 that the Quebradillas limestone is approximately equivalent in age to the Bowden marl of Jamaica. The remaining point at issue is whether the Bowden is Upper Oligocene or Lower Miocene. Evidence will be presented to show that it is Upper Oligocene.

About nine-tenths of all the fossils collected are molluscs.(3) Of these, 140 species or varieties have been described or recorded by the writer (Hubbard, 1921). A study of these fossils by horizons brings out some interesting results. In figure 22, the stratigraphic range of the fauna of each formation is shown graphically, the ordinate, or height of the curve at each formational horizon from left to right, denoting the total number of species of the fauna appearing in that horizon. Thus the curve of the Los Puertos fauna shows that a total of 17 species were recorded from the Los Puertos limestone. Of these, only 1 was present in the San Sebastian shale, and about 13 survived in the Upper Quebradillas limestone. These faunal curves illustrate the following facts:

1. All the faunas are transitional. There is no hiatus anywhere in the series. This corroborates the stratigraphic evidence.
2. The faunas of the San Sebastian shale, Lares formation, and Quebradillas limestone are somewhat distinctive. The faunas of the other two formations are mixed or transitional.
3. The San Sebastian fauna is almost wholly distinct from the Quebradillas fauna, and had almost died out in this region at the close of Middle Oligocene (Cibao) time.

(3) Wherever the term "fauna" is used in the present paper it applies to the molluscan element, except where noted otherwise.

4. The Lares fauna contains three elements: (a) Species limited to the Lares formation, about 40 percent of the total. (b) Species left over from the San Sebastian. (c) A few species typical of the Quebradillas, marking the beginning of the invasion of the Bowden fauna.
5. The Cibao fauna has more in common with the Los Puertos, and hence the Cibao limestone should

be grouped with the two lower formations in the Middle Oligccene.

6. The Los Puertos fauna is most like the Quebradillas fauna, and properly belongs in the Upper Oligocene. It marks a further increase of the invading Bowden species.

7. In general, the invasion of the region by new species was a more sudden process than the decline of the species already established. The only exception to this is the early appearance and gradual increase in number of a portion of the Bowden fauna, however, was relatively sudden. The term Bowden fauna, as used here, includes that characteristic group of molluscan types common to the Bowden marl of Jamaica and the Aphera-Sconsia formations of Santo Domingo.

8. It should be pointed out that a further collection and determination of species from these formations would undoubtedly alter the curves given above. Owing to the poor state of preservation of fossils in the Cibao and Los Puertos limestones, only a small percentage of their faunas could be determined and recorded. Further work in the Los Puertos limestone will probably increase the number of known Quebradillas (or Bowden) species in that formation and show that the appearance of the Quebradillas fauna was not so sudden as the curve indicates.

9. The decline of the San Sebastian fauna was due to the change in bionomic conditions. Many of the San Sebastian species are brackish water forms, none of which survived the change to pure marine conditions, but some of which survived through Lares time. The latter are found chiefly in the western part of the district, where the Lares is to a large extent a brackish water or near shore deposit.

The San Sebastian Fauna

The following is a list of the mollucs found in the San Sebastian shale and described by the writer (Hubbard, 1921). Those forms which do not occur above the San Sebastian shale are indicated by an asterisk:

*__Pecten (Pecten) laresense__ n. sp.
*__Pecten (Chlamys) collazoensis__ n. sp.
*__Pecten (Chlamys) portorricoensis__ n. sp.
__Pecten (Chlamys) portorricoensis__ var. __reticulatis.__
__Pecten (Chlamys) portorricoensis__ var. __grandis.__
*__Pecten (Plagiotenium) rabelli__ n. sp.
*__Amusium papyraceum__ Gabb.
*__Amusium mauryi__ n. sp.
*__Amusium (Propeamusium) hollicki__ Maury.
__Spandylus bostrychites__ Guppy.
__Spondylus gumanomacon__ B. and P.
__Ostrea collazica__ Maury.
*__Arca dariensis__ B. and P.
*__Arca__ sp. indet. (n. sp.).
__Arca (Scapharca collazica__ Maury.
*__Clycimeris collazoensis__ n. sp.
*__Lucina collazoensis__ n. sp.
*__Phacoides (Pseudomiltha) laresensis__ n. sp.
*__Clementia dariena__ Conrad.
__Pitaria (Hyphantosoma) carbasea__ Guppy.
*__Solen (Plectosolen) collazoensis.__
__Corbula collazica__ Maury.
__Teredo incrassata__ Gabb.
__Dentalium__ sp. indet.
*__Neritina (chipolana__ var.?) __collazoensis__ n. sp.
*__Crucibulum (Dispotaea) collazum__ n. sp.
*__Natica (Ampulina?) collazoensis__ n. sp.
*__Epitonium (Crisotrema) collazoensis__ n. sp.
__Turritella tornata__ var. __portoricoensis__ n. var.
*__Turritella planigyrata__ Guppy.
*__Turritella mitchelli__ n. sp.
__Petaloconchus? collazoensis__ n. sp.
__Cerithium (Campanile) collazum__ n. sp.
*__Cypraca sancti-sebastiani__ Maury.
*__Casis__ sp. indet.
*__Turbinella chipolana__ var. __precursor__ n. var.
__Bullaria paupercula Sowerby.__

This list brings out the following important facts:

1. A large part of the fauna consists of new species or new varieties.

2. There are many brackish water and near shore forms. Among these are **Neritina, Ampulina, Cerithium (Campanile)** and a large number of pelecypods of fresh or backish water type, most of which are specifically indeterminate and not listed above.

The San Sebastián fauna as a whole is unique among the Antillean Tertiary faunas so far described. It has, however, certain elements showing relationship with other faunas.

The fauna has a very strong resemblance to the Gatun (Upper Oligocene). In most cases, however, the species are similar, but not identical. It seems probable that a portion of the Gatum fauna was derived from the San Sebastián fauna. The following is a list of the San Sebastián species with their Gatum analogues:

San Sebastián	Gatun.
1. **Glycimeris collazoensis** n. **sp.**	**Glycimesis gatunensis** Toula.
2. **Lucina collazoensis** n. sp.	**Lucina** sp., an underscribed shell in the Kemp collection, at Columbia Uniiversity.
3. **Natica (Ampulina) collazoensis** n. sp.	**Natica** sp. indet. B. and P.
4. **Turritella planigyrata** Guppy.	**Turritella gatunensis** Con.
5. **Turritella mitchelli** n. sp.	**Turritella altilira** Conr.
6. **Spondylus gumanomocon B. and P.**	**Spondylus scotti** B. and **P.**

7. **Amusium mauryi** n. sp.	**Amusium luna** B. and P.
8. **Arca dariensis** B. and P.	**Arca dariensis** B. and P.
9. **Clementia dariena** Conrad.	**Clementia dariena** Conr.

There are many forms showing a general Flint River aspect. Many of the indeterminate fossils found in the San Sebastian, and not listed or described in the present report, show that the fauna resembles the Flint River Oligocene fauna more closely than the species described would indicate. The two most notable Flint River types are:

San Sebastian.	Flint River, Ga.
1. **Turritella mitchelli** n. sp.	**Turritella halensis** Dall.
2. **Cerithium (Campanile) collazum** n. sp.	**Cerithium halensis** Dall.

There is a fairly large representation of Bowden and [illegible] species, which migrated from Porto Rico before Bowden time, since they do not occur in the Quebradillas fauna. These are:

San Sebastian Shale	Other Occurrences
1. **Amusium papyraceum** Gabb.	St. Domingo, Bowden.
2. **Spondylus bostrychites** Guppy.	St. Domingo, Bowden, Tampa, Chipola, Anguilla.
3. **Spondylus gumanomocon** B. and P.	St. Domingo.
4. **Pitaria carbasea** Guppy.	St. Domingo, Bowden.
5. **Turritella tornata** var.	St. Domingo (type), Cumana.
6. **Turritella planigyrata** Guppy.	St. Domimngo, Caroni Ser., Gatun.

1. **Turbinella chipolana** var. **precursor** n. var.
2. **Neritina (Chipolana** var.?) **collazoensis** n. sp.

The variety of T. **chipolana** is more primitive than the Chipolan shell, and hence supports the evidence that the San Sebastian shale is older than the Chipola formation.

The Eocene aspect is only superficial, and there are actually few fossils closely related to American Eocene species. **Solen (Plectosolen) collazoensis** is strongly suggestive of Eocene species, such as S. **plagiaulax** Cossman S. **laversinensis** Lef. and Wat., and S. **obliquus** Sowerby, all from the Paris Basin. **Corbula collazica** Maury and **Ostrea collazica** Maury (especially the small variety with regular, divaricate ribs) might be considered to have an Eocene aspect. **Cerithium (Campanile) collazum** resembles some of the large Cerite shells from the Paris Basin Eocene, but is really much closer to the Flint River Oligocene forms, as previously pointed out.

The possible European connections of **Sollen collazoensis** and **Cerithium collazum** have been referred to. One of the most interesting shells found in the San Sebastian shale is a **Cirsotrema,** described as **Epitonium (Cirsotrema) collazoensis** n. sp. Apparently, its nearest relatives are found in the Paris Basin. It is closest to **C. subspinosum** (Grat.) of the Aquitanian and **C. bourgeoisi** de Boury of the Helvatian. In Europe, the genus **Cirsotrema** ranges from the Eocene to the Pliocene, but those of the peculiar type represented by the abovenamed species are limited to the later Tertiary, and are particularly characteristic of the Aquitanian and Helvetian of the Paris Basin region.

In the discussion of the stratigraphy, it was noted that the San Sebastian shale is divisible into three zones:

1. Upper or Coral Zone (Zone C of **Vaughan),** 150'—200'.
2. Middle or **Clementia dariena** Zone, 50'.
3. Lower Zone, lignitic clays and gravels.

The corals are confined to the Upper Zone, and many of these same corals are found in the lower part of the Lares limestone. Vaughan (1919) lists the following species from the **Pepino** Formation, giving the other occurrences of each species:

1. **Astrocoenia portoricensis** Vaughan, Antigua, and Canal Zone.
2. **Orbicella costata** (Duncan), Antigua, Anguilla, Canal Zone.
3. **Antiguastrea cellulosa** (Duncan), Antigua, Florida, Georgia, etc.
4. **Meandra portoricensis** Vaughan.
5. **Leptoseris portoricensis** Vaughan.
6. **Pironastrea anguillensis** Vaughan, Anguilla.
7. **Siderastrea conferta** (Duncan), Antigua, Canal Zone, Anguilla.
8. **Cyathomorpha antiguensis** (Duncan), Antigua, Cuba, México.
9. **Cyathomorpha tenuis** (Duncan), Antigua, Cuba.
10. **Diploastrea crassolamellata** (Duncan), Antigua, Cuba, Georgia.
11. **Astreopora portoricensis Vaughan.**
12. **Goniopora portoricensis** Vaughan, Antigua.

These corals are from the collections made by **R.** T. Hill, and a few collected by the writer. They are probably all from Zone C or Upper San Sebastian shale, with possibly a few from the basal Lares limestone. Vaughan points out that 8 of the 12 species occur in the Middle Oligocene of Antigua, and he concludes that this portion of the **Pepino** Formation is of Middle Oligocen age.

At Collazo near the base of the San Sebastian Shale, occurs a small echinoid **Scutella resembling S.**

mississippiensis Twitchell of the Claiborne, but apparently a new species. While it resembles the Eocene species superficially, it also resembles some of the small **Scutellas** from the Pacific coast Miocene, and hence does not indicate an early Tertiary age for the basal portions of the San Sebastian shale.

The following foraminifera were found in the San Sebastian shale:

1. **Orbitolites** cf. **americana** Cushman, Zones 2 and 3.
2. **Polystomella** sp., Zone 3.
3. **Lepidocyclina** (Several species), Zones 2 and 3.

Of these, the first is by far the most abundant, and is found in all of the Tertiary formations of the Lares District. It is very similar in size and structure to O. **americana** Cushman, from the Culebra and Emperador formations of the Canal Zone. **Lepidocyclina** is also abundant. On the whole, these foraminifera indicate the Oligocene age of the San Sebastian shale, but they will requiere further study before anything more definite can be said.

Conclusion. The corals listed by Vaughan are undoubtedly conclusive evidence of the Antiguan, or Middle Oligocene age of the San Sebastian shale. The evidence of the other kinds of fossils is not so conclusive, but does not disagree with the evidence of the corals. The molluscan fauna, while somewhat mixed in its aspect, shows that the San Sebastian shale cannot be as old as Eocene. It is more nearly similar to the recognized Upper Oligocene than to the Lower Oligocene faunas.

THE LARES FAUNA

The following is a list of the molluscan fossils found in the Lares formation: (4)

Pecten (Chlamys) portoricoensis n. sp.
Pecten (Chlamys) portoricoensis var. **reticulatis.**
Pecten (Chlamys) portoricoensis var. **grandis.**
***Pecten (Chlamys) grabaui** n. sp.
***Pecten (Chlamys) grabaui** var. **aguadensis.**
Pecten (Chlamys) grabaui var. **hatoensis.**
Pecten (Chlamys) grabaui var. **guayabensis.**
***Pecten (Aequipecten) lobecki** n. sp.
***Pecten (Plagioctenium) ceradica** Maury.
Ostrea haitensis Sowerby.
Ostrea sellaeformis var. **portoricoensis** n. var.
Ostrea collazica Maury.
***Ostrea virginica** Gmelin.
Ostrea cahobasensis var. **portoricana** n. var.
***Lithophaga nigra** d'Orbigny.
Arca yaquensis? Maury.
Arca (Scapharca) collaiza Maury.
***Venericardia scabricostata?** Guppy.
Phacoides (Miltha) riocaensis Maury.
Cardium (Laevicardium) cf. **serratum** Linné.
Cardium (Trachycardium) muricoides n. sp.
***Cardium (Trachycardium cinderellae** var. **alternatum** n. var.
Pitaria (Hyphantosoma) carbasea Guppy.
Chione woodwardi Guppy.
Chione hendersoni Dall.
***Semele sp. indet.**
Cyathodonta reedsi Maury.
Corbula collazica Maury.
Teredo incrassata Gabb.
Xenophora conchyliophora Born.
Turritella tornata var. **portoricoensis** n. var.
Cerithium (Campanile) collazum n. sp.
***Xancus** n. sp.?
***Mitra symmetrica** Gabb.
Bullaria granosa Sowerby.

(4) **Index of the Lares formation is indicated by** an asterisk.

In addition to these species, many indeterminate fossils, chiefly gastropods, were collected. Some of these are apparently limited to the Lares formation. The presence of some of the Antiguan corals in the basal Lares limestone indicated that the formation is Middle Oligocene in age. Other fossils indicating Oligocene age are:

1: **Agassizia** sp., a small species resembling **A. conradi** (Bouvé), Oligocene of Bainbridge, Georgia. It is apparently limited to the basal portion of the Lares limestone.

2. Orbitoid foraminifera, including **Orbitolites** cf. **americana** (Culebra and Emperador), and **Lepidocyclina** cf. **mantelli,** a large flat form. The same species occurs abundantly in the Juana Díaz shale and basal Ponce formation of the south coast of Porto Rico, and is listed by Mitchell (1922) as **Orbitoides mantelli.**

THE CIBAO FAUNA

The following list represents probably not more than a third of the molluscan species in this formation. Nearly all of the material is poorly preserved and largely indeterminate:

Pecten (Envola) reliquus var. **portoricoensis** n. var.
Pecten (Chlamys) portoricoensis var. **grandis.**
Pecten (Chlamys) grabaui var. **guayabensis.**
Pecten (Chlamys) grabaui var. **guayabensis.**

Spondylus bostrychites Guppy.
Spondylus gumanomocon Brown and Pilsbry.
Ostrea haitensis Sowerby.
Ostrea haitensis (5) var.?
Ostrea sellaeformis var. **portoricoensis n. var.**
Arca sp. Maury.
Cardium cf. **serratum** Linné.
Pitaria (Hyphantosoma) Carbasea Guppy.
Chione hendersoni Dall.
Teredo incrassata Gabb.
Hipponyx portoricoensis n. sp.

This list illustrates clearly the mixed or transitional character of the molluscan fauna. The only distinctive index fossil of the Cibao limestone is an echinoid, **Echinolampas** sp., which is very similar to **E. aldrichi** Twitchell of the Vicksburg Oligocene. This fossil is found in great abundance in the upper portion of the formation, and the zone in which it occurs can be traced from the Río Camuy westward for a distance of 5 or 6 miles.

The basis for including the Cibao limestone in the Middle Oligocene has already been given in discussing the faunal curve.

(To be continued)

Carta del Ingeniero Profesor Waddell a los Ingenieros de Pto. Rico

ACOMPAÑANDO EL ARTICULO DE EL INDIAN ENGINEERING

To the Engineers of Puerto Rico.
Gentlemen and my good friends:

For almost half a century I have been reading regularly INDIAN ENGINEERING, the representative technical organ of the Indian Empire, besides often ariting for its colums. I have usually found its editorials of great interest — and some of them truly profound. For instance, I enclose you one of that character, taken from the issue of December 16, 1933, on the subject of Economic Planning. It treats of two proposed elaborate economic investigations, one for the Province of Bengal and the other for India in its entirety. You will note that these studies are to be by engineers, and not by politicians, business men, economics specialists, or even pure scientists. This is as it should be, because practical economics is, or always ought to be, the prerogative of the engineer.

You may remember that, when I had the privilege of addressing you on the 14th. ult. at a large meeting of the engineers of your island, I touched somewhat lightly upon the necessity for the study and application of the principles of economics for Puerto Rico, and stated that such a study is indubitably the métier of the engineer — and of no other class of men.

May I take the liberty of suggesting that this Indian Engineering editorial be read officialy at the next meeting of each of your two main engineering societies at San Juan, and that an economic survey for your island, on the lines of those proposed for India, is in order? I believe that such a survey, made for the Government by the said two technical societies jointly, would be of incalculable benefit to the people of Puerto Rico. Such a survey should cover the grounds of export, import, home production, eradication of diseases, stimulation of working effort on the part of the populace in general, and fundamental improvements in education.

If you engineers should seriously consider the adoption of this suggestion of mine, and if you should desire me so to do, I would be pleased to send you another short communication on the several topics just enumerated, entering more into detail than I have done hitherto, and basing my observations upon what I saw and heard during my rather brief sojourn on your beautiful fertile island.

Sincerely and faithfully yours,
(sgd.) J. A. L. Waddell.

INDIAN ENGINEERING
The ONLY Weekly Illustrated
Engineering Journal in India

CALCUTTA, SATURDAY, DECEMBER 16, 1933

ECONOMIC PLANNING

Two items of news have caused a stir in the Indian Press and various circles of public opinion. One relates to the whole of India and the other to Bengal only, but the two have this in common, that they have a definite bearing on State planning. To take the all-India subject first, the item of news in question relates to the calling in of two eminent English economists to start on its way, with the least possible delay, an exhaustive economic review of India. There are several objects aimed at, but the primary one is to conduct a special inquiry for the purpose of making a survey of the present economic conditions and to elucidate as far as possible the direction in which future development may be expected to proceed. Nobody can complain that the inquiry now aimed at and definitely decide on has

come too soon. We should have thought that the necessity for such an inquiry was so urgent years ago that an inquiry of the kind now to be undertaken should have been started long ago. The old dictum of "better late than never" must apply in this case and we have to be content with what we are about to get now.

The second item of news, which quite excited the Press of Bengal as well as some people with pretentions to expert economic status, is the decision of the Government of Bengal to set up a planning committee to report on the province's economic problems, primarily in respect of agricultural development. It is true that the province of Bengal is largely agricultural, similarly to most Indian provinces; but the committee now intended to undertake the prolonged investigation cannot possibly successfully fulfil its functions if its activities are to be limited to the agricultural sphere only. However important agriculture may be and is, it cannot stand by itself. The desire for prosperity in the province cannot be satisfied by concentration on the sole interests of any one industry even be it the major industry of agriculture. There are other very important industries in Bengal such as coal, jute, tea, etc., calling for economic planning no less than agriculture. Any advance aimed at must cover all fields of production, since it is a well-known fact that all industries are interdependent economically. Whatever may be done for agriculture —and action to alleviate the lot of the peasant is necessary in all conscience— nothing material can accrue from any such inquiry unless the complete economic field of Bengal, including agricultural and industrial development generally, is taken into consideration at the same time.

It is something gained that some form of definite planning is now aimed at. Until a few years ago there were few governments in the world ready and willing to indulge in State planning since the laissez faire policy then pursued made such a course quite impossible. In recent years, however, Government control of industry and direct inteference in all branches of public economic life received such impetus that planning on a large scale has become possible. Any action, therefore to be taken by the Government of India with the ultimate object of arriving at some definite plan of development is indeed a welcome move, but we must emphasize that any plan to be formulated must be a central plan covering the whole country. This does not necessarily imply dictation from any particular single source, but any plan for future development should be so framed as to prevent the undesirable competition between provinces and the setting up of competitive industries in the various provinces of the same country. Here is an oportunity for so arranging matters that any particular industry may receive definite support and encouragement in establishing itself wherever it may best suit it, irrespective of the particular province. All the countless activities should be based on a united plan covering the whole country.

It will be an obvious waste of energy and resources for the provinces to take a narrow sectional view and to disregard the interests of the country as a whole. What we require is a Supreme Economic Council on the lines recommended by Sir Arthur Salter. The absolute direction of the country's development could well remain in the hands of such a council and co-ordination could be achieved by the creation of an Economic Council in each province to collaborate with the Supreme Economic Council and carry out in each province the lines of policy decided on by the Supreme Council. Sir Arthur Salter made his recommendations at the request of the Government of India, but in spite of his eminence and his standing in the economic world, the recommendations made by Sir Arthur met with the usual fate of all reports presented to Government by various committees of investigation. So far the Government of India has taken no action at all, and it is difficult to understand why any particular expert should be called in to investigate and report if there is no intention to carry the recommendations into effect.

There is another very important consideration which ought to receive very urgent attention. Economic planning on a large scale cannot be undertaken unless Government can see its way clear to enforce the lines of policy to be elaborated and to induce industry to adapt itself to all the conditions of planning, whether in the field of agriculture or industry generally. The only way in which any government can undertake a definite form of planning is by the enforcement of absolute control of industry. This is, of course, likely to frighten most people in this country and certainly nothing is yet visible to give even a slight indication of the control necessary. On the contrary, there is every evidence of an extreme lack of control with the resulting suicidal tendencies in the competitive fields of production. It is necessary to realize from the first that unless Government control is assured with the necessary powers to overcome all the obstacles of individual or group obstruction, it is unless to undertake any large surveys or to devise plans at enormous labour and expense merely to fill up another pigeon hole. Recent history has taught us that planning can only be carried out by a government willing and ready to enforce its will on industry, be it agricultural or otherwise. Especially in the agricultural field are there the individual interests of the landowners and other parasitic influences to overcome before any alleviation can be brought about in the miserable economic conditions of the peasantry. The problem, therefore, is an extremely large one demanding a strong will to overcome

all obstacles and to enforce a progressive system of development in the teeth of the strongest possible opposition. Have we the guarantee that such a course is even contemplated? If not, the all-India inquiry as well as the particular Bengal inquiry will lead to nothing but the waste of paper.

Finally, there is this to be said about any inquiry. Whatever may be the conditions governing the present disastrous state of agriculture and the low productive capacity of other industries we have to ask first what steps, if any, are being taken either by Central or Provincial Government to create certain conditions in advance for the greater and better development of all industries within the framework of some future plan. What steps, for instance, are being taken to arrive at some modus operandi with regards to traffic? What policy is being adopted in connection with the further development of railways and roads? The latter is of very vital importance in any scheme of development or any form of planning. Further, what steps are being taken, say in Bengal, to generate electricity at some central point for distribution right though the province? As a preliminary to any economic investigation it should first be considered wether a generating plant somewhere in the Bengal coal-fields could not be built up on a sufficient scale to provide power for the whole of Bengal.

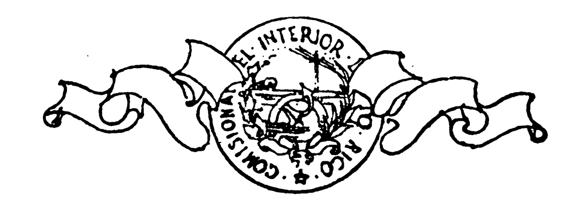
Another necessary undertaking is the regional supply of filtered water and sevage schemes to safeguard the health of the populace in whose interests committees are now being appointed to investigate the possibilities of economic planning. All the above are preliminary conditions, without which no proper development can take place. There is also the question of efficient marketing. Are the economists now called in to review the methods of marketing now in force and to devise a plan for their improvement? Are they also to review the terrible conditions of those now working in Indian industry, their pay and housing in relation to any economic planning to be adopted? There is no denying the pertinence of all these matters if we are to take the right road towards the desired development of the country and its ultimate prosperity. A mere narrow inquiry, provincial or central, will lead to nothing. It will merely share the fate of the multitude of other inquires held previously. The inquiries now to be undertaken, if they are to give results, should be on the widest possible scale and to include not only a review of the present state of agriculture but industry in general as well. The relations between peasant and landowner, between worker and employer, circumstances and environments under which men, women and children are liberally spending their labour should be investigated. Parallel with these the future development of our town should receive equal consideration no less than the housing of the rural population. Let us have an inquiry by all means, but let us give the committee such scope that something really material may result from its labours. The country certainly badly needs a plan of development, but it is no use to confine the plan to any particular section of industry however important that particular industry may be in itself. Greater vision is required to make planning a success. We hope, therefore, that something more will be undertaken than merely to find means for the partial allevation of the conditions of those engaged in agriculture only.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

Carretera Coamo-Santa Isabel

MARZO, 1934

Año XI Número 3



REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO XI MARZO, 1934. No. III

SUMARIO

Página.

¿NOSOTROS

O SIMPLEMENTE

EL BOTON EN LA PARED?

Es humano tratar de conocer cómo piensan de uno los demás. El hecho de que un número de personas forman "la Compañía" no cambia este concepto.

¿Somos nosotros para usted, su compañía de electricidad, o sencillamente, EL BOTON EN LA PARED al cual basta darle media vuelta para obtener luz, calor, refrigeración, música y casi todo cuanto usted quiera? ¿O somos nosotros para usted una institución formada por hombres y mujeres que trabajan continuamente para ofrecerle servicio ininterrumpido, cada hora del día y de la noche?

La electricidad, una gran fuerza natural, no puede gobernarse sin dificultad, ni distribuirse sin genio inventivo, planeamiento y organización. Los descubrimientos e inventos de grandes sabios, inventores e ingenieros forman la base de la industria eléctrica. Pero son los hombres y mujeres que forman "la Compañía" quienes hacen llegar a usted y a todos, los beneficios de esos descubrimientos e inventos.

PORTO RICO RAILWAY LIGHT & POWER COMPANY

A sus órdenes

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA CORDOVA

SUSCRIPCION ANUAL
$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XI — MARZO, 1934. — No. III

EDITORAL

El cable nos trajo, el 26 de Febrero, la triste noticia de la muerte ocurrida en Nueva York, después de larga y cruel enfermedad, de Mrs. Elizabeth Gertrude Britton esposa del Dr. L. N. Britton, Ingeniero de Minas, y eminente hombre de Ciencias, Presidente del Comité de Recursos Minerales de Puerto Rico.

Mrs. Britton se dedicó al estudio de la Botánica, helechos y musgos, desde 1880; dedicando gran parte de su tiempo a las colecciones de la Universidad de Columbia y del Jardín Botánico de Nueva York.

Pasaba los inviernes en Puerto Rico en unión de su esposo, ayudándole en el estudio de la flora de la Isla. Se distinguía por la bondad de su carácter y deja aquí muchas amistades que la recordarán siempre y sienten su eterna ausencia.

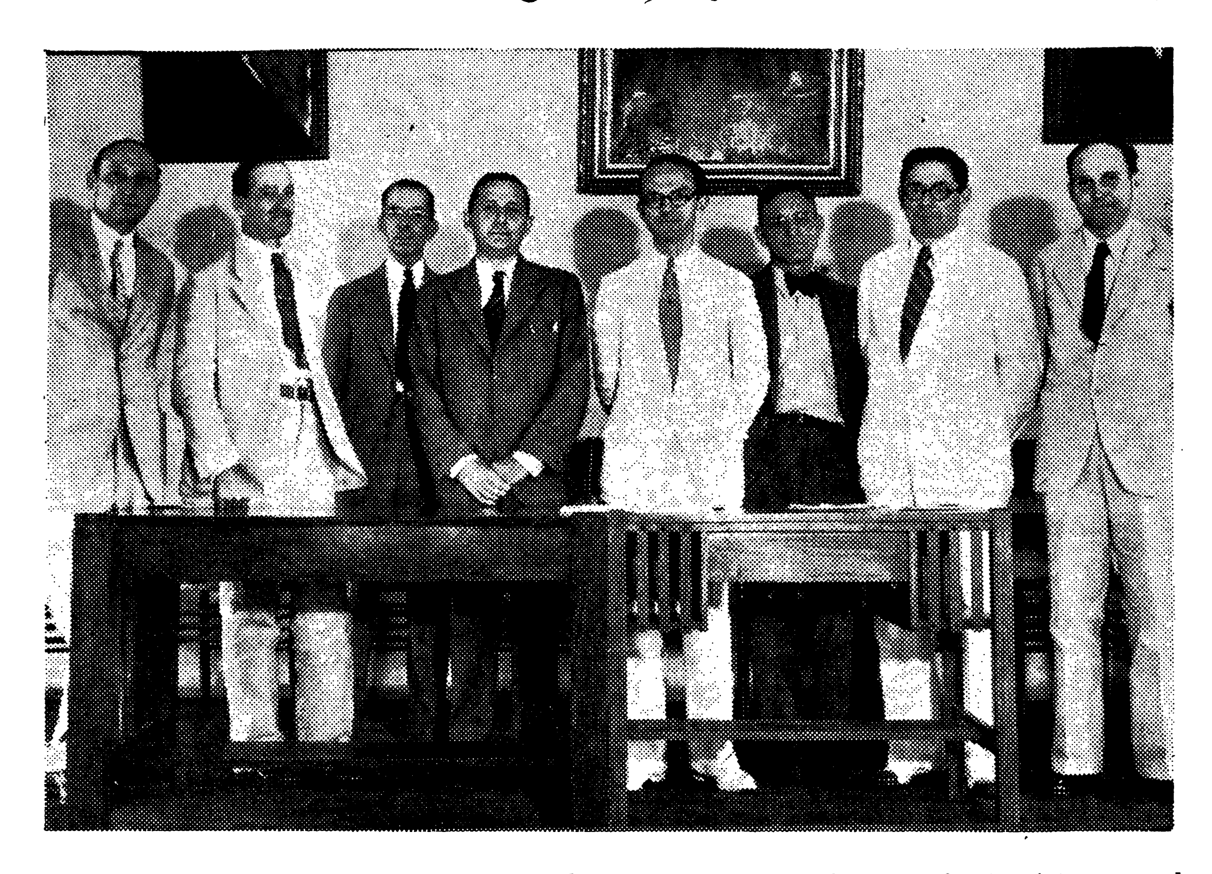
El Comité de Recursos Minerales y sus miembros en particular expresaron por cable y por cartas sus sentimientos al estimado amigo y compañero Dr. N. L. Britton.

La REVISTA DE OBRAS PUBLICAS, expresa también sus sentimientos en estas líneas, dedicadas al ilustre hombre de ciencias y distinguido colaborador.

También hemos recibido la noticia de la muerte de la señora del Profesor J. A. L. Waddell, ilustre ingeniero que visitó la isla en diciembre del año próximo pasado, y a quien los ingenieros de Puerto Rico agazajaron como él se merece.

LA REVISTA DE OBRAS PUBLICAS y la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico acompañan al Dr. Waddell en su sentimiento.

Reunoón de Ingenieros y Contratistas



Fotografía tomada en el Ateneo durante la reunión de Ingenieros y Contratistas con el Asesor Rafael Bosch, para tratar del Código de Construcciones. De izquierda a derecha: Guillermo Esteves, Rafael Nones, Ricardo Skerrett, Etienne Totti, Asesor Sr. Bosch, Reinaldo Ramírez, Comisionado Francisco Pons, J. M. Beltrán. — (Cortesía de "El Mundo").

EL SABADO EL LCDO. RAFAEL BOSCH, ASESOR JURIDICO DE LA N. R. A. EN PUERTO RICO, SE DIRIGIO A LOS INGENIEROS Y CONTRATISTAS, EXPLICANDOLES EL ALCANCE DEL CODIGO DE CONSTRUCCIONES APROBADO POR EL PRESIDENTE ROOSEVELT.

El sábado a las diez de la mañana el Lcdo. Rafael Bosch, Asesor Jurídico del Coordinador Sr. Long, compareció en el Ateneo de Puerto Rico, cedido expresamente para el caso, ante una nutrida representación de ingenieros y contratistas, para explicar el alcance del Código de Competencia Legal para la industria de la contratación de obras y su aplicación a Puerto Rico.

Empezó diciendo el Sr. Bosch que habiendo sido visitado en días anteriores por una Comisión de Ingenieros y Contratistas interesados en conocer si el Código Nacional para la contratación de obras, aprobado por el Presidente Roosevelt en enero 31 de 1934, regía o nó en Puerto Rico, se puso a estudiar el caso y encontró según su opinión que sí puede regir en nuestra isla, pero que es susceptible de ser modificado para Puerto Rico, si hubieren causas suficientes que lo justifique.

Explicó ampliamente el alcance que tienen los códigos de industrias, el objeto que se persigue con ellos en beneficio de la Reconstrucción Nacional (N. R. A.) y las penas a que están sujetos los industriales que no lo cumplen, incluyéndose entre ellas las multas en metálico y la pena de cárcel.

Después de haber hecho uso de la palabra el Lcdo. Sr. Bosch, sugirió a los presentes la conveniencia de que le hicieran las preguntas que creyeran convenientes, ofreciendo que él procuraría contestarlas de la manera más adecuada posible. Los ingenieros y contratistas señores Guillermo Esteves, Adriano González, Pedro A. de Castro, Juan M. Beltrán y otros más hicieron preguntas pertinentes al caso, a todas las cuales el Sr. Bosch contestó e informó con gran interés y mostró sus deseos de complacer en todo lo posible a los interesados y desvanecer cualquiera duda que surgiera sobre los beneficios del Código que se estaba considerando.

Se acordó nombrar un comité compuesto por tres personas en representación de cada una de las asociaciones allí presentes, para que estudie el Código de Construcciones y haga las recomendaciones que sean adecuadas para su aplicación en Puerto Rico; el Comité quedó constituído de la siguiente manera:

Por la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico, los señores ingenieros Guillermo Esteves, Fernando Caso y Manuel Egozcue.

Por la Sociedad de Ingenieros Civiles Americana, Sección de Puerto Rico, los señores ingenieros Etienne Totti, Antonio Romero y Reinaldo Ramírez.

Por la Asociación de Contratistas de Puerto Rico, los señores Adriano González, Juan M. Beltrán y Antonio Higuera.

Por los ingenieros, arquitectos y Contratistas no asociados, los señores Manuel Saldaña, Pedro A. de Castro y Genaro del Valle.

A las doce y media del día terminó el acto, dando las gracias el ingeniero Sr. Totti al Lcdo. Bosch por su amabilidad, en nombre de las sociedades de ingenieros, contratistas, y de todos los presentes.

Thirty-third Annual Report of the Governor of Porto Rico

Hon. James R. Beverley

(Conclusion)

LABOR

The most important event during the year as regards the Department of Labor was the transfer to the Department of all of the activities of the old Homestead Commission by an act approved May 14, 1933. The old Homestead Commission was abolished in accordance with the recommendation of the Governor. It has been the policy of this administration to do away with semi-independent bureaus and commissions and to concentrate all responsibility directly under the heads of departments. A division of Economic and Social Research and Investigation was also organized in the Department of Labor. The department has functioned well during the year and has been active in the enforcement of labor laws and in its attempts to aid in the unemployment situation.

The Mediation and Conciliation Commission of this Department intervened in 46 strikes and controversies involving 29,168 laborers during the year with excellent results. Seven thousand nine hundred eight inspections of industrial establishments, etc., were carried out by labor agents to determine wether or not labor laws were being complied with, and 1,038 investigations were made as to wage claims and other similar matters. As a result of its activities, the Department of Labor is in possession of important data on wage and living conditions throughout the Island, all of which is included in its annual report which should be referred to by persons interested in these matters.

Wages in general have decreased in percentages varying between 10 per cent and 20 per cent. Accurate information is not available on the cost of living, but it is believed that the cost of living for the middle and lower classes declined at about the same rate. This parallel decline does not mean to say by any means that the average wages in the Island are consistent with a fair standard of living. It only means that in the judgement of the writer the relative condition of employed persons, that is, their real wages, were about the same as in the previous year. The fact that unemployment was greater in the Island has been mentioned in this report before.

JUSTICE, POLICE AND CRIME

Police service during the year cost the government of Puerto Rico $884,424.96, a decrease of 6.6 per cent below the expenditure for the previous year. Police costs were less than 50 cents per capita of population, which is regarded as a record. The total number of arrests was 105,816, an increase of 18 per cent over the previous year. The number of persons brought to trial was 80,950, of whom 86 per cent were convicted. The percentage of convictions obtained in the courts during the year under consideration is the highest in the history of the Island.

The crime record shows some improvement over that for the preceding two years, in spite of the increased number of arrests. All serious crimes, with the exception of murder and manslaughter, decreased during the year, some of them as much as 30 per cent to 40 per cent in comparison with the previous year. Against this satisfactory general situation, there must be noted a serious increase in the number of murders. In 1930-31 there were 150 murders, including in this classification manslaughter; in 1931-32, the number increased to 181, and in the year under consideration to 210. It is difficult to account for the growth of this type of crime. Capital punishment in the Island was abolished in 1929 but sufficient data is not yet available to determine wheter this has contributed to the decrease in the murder rate. Doubtless, delays in bringing cases to trial also has some influence. The num-

ber of suicides during the year was 275, as compared with 306 during the previous year. Traffic conditions have improved due to the activity of the police and especially of the motorcycle police. The number of deaths in motor-vehicle accidents reached 114, but 21 of these deaths occurred in a single accident when an overload truck went ove a precipice. The reduction in the number of fatalities caused by private cars is especially notable.

An important undertaking during the year was the establishment of a permanent police reserve. These reserves are enrolled without pay but are given training by the regular police force and bind themselves to be ready for service on call. A special uniform is provided them and they are given preference in securing vacancies in the regular police force.

The Department of Justice disposed of 224 civil cases in which the government was a party and had pending at the close of the year 280 cases. The eight district courts of the Island disposed of 6,709 civil cases and 3,867 criminal cases and there were left pending, on June 30, 1933, 8,220 civil cases and 963 criminal cases. The Municipal Courts decided 15,213 civil cases and had pending at the close of the year 5,011 cases. These courts also disposed of 87,269 criminal cases and had pending 3,665 such cases on June 30, 1933.

The total number of persons confined in the insular penitentiary, district jails and the Industrial Reformn School, totalled 2,874, an increase of 254 persons, as compared with the corresponding date of the previous year. The number of prisoners confined in the Penitentiary and in the district jails has showhn a steady increase for several years. Executive clemency was exercised during the year as shown by the following statement:

Full pardons — — — — — — — — —	13
Conditional pardons — — — — — —	14
Paroles — — — — — — — — — —	35
Sentences commuted — — — — —	13
Sentences suspended — — — — —	1
Civil rights restored — — — — — —	18
Total — — — — — — — — —	94

An average of sixty prisoners were at large during the year on parole. Only one parole was revoked.

CHICAGO WOLRD'S FAIR

Puerto Rico was invited to participate in the Century of Progress World's Fair at Chicago and during the regular session of the Legislature which met in February 1932, a preliminary appropriation of $10,000 was made by the Legislature of Puerto Rico to assure the success of our exhibit. Space was secured in the Hall of the States and through the active agency of Puerto Rico Service Inc., and with the assistance of the Insular Government, and of many commercial and industrial firms and organizations, a small but adequate and tasteful exhibit was presented. The Puerto Rican exhibit was one of the first ready for opening in June, 1933. The Legislature, in its regular session of 1933, refused to make any further appropriation for fair purposes and this threw an additional burden on the other entities cooperating toward the success of the exhibit. It is believed that the exhibit will be of considerable advantage to the Island and great interest has been manifested in it by large numbers of people.

CONCLUSION

No special mention is made in this report as to the situation of the seventy-seven municipalities of Puerto Rico. The necessity for changes in the organization and powers and in the number of these municipalities was pointed out at length in my last annual report, pages 28-29, to which reference is here made. There is nothing to add except to say that there has been no substantial change in the situation during the year. Statistics regarding the financial conditions of the municipalities will be found in the tables attached to this report.

No specific mention has been made of the activities of numerous boards and commissions each of which report annually to the Governor on its work. The intention of this report is merely to give a general picture of the fiscal year and to leave detailed information as to any specific activity to be secured by those interested, by referring to tables and charts attached to this report, and by referring to the reports of the different departments, boards and commissions. Copies of all of such reports have been forwarded to the Bureau of Insular Affairs of the War Department.

I have the honor to be, Sir,

Your obedient servant,

JAMES R. BEVERLEY,
Governor of Puerto Rico.

Information Circular

United States Bureau of Mines

Essentials for a preliminary report on a small lodged o'.l mine or prospect, with notes on sampling.

By Charles Will Wright
(Chief engineer, mining division, U. S. Bureau of Mines)

(Continued)

Option and Terms of Sale

Include the terms of option, price of the property, cash payments, and deferred payments. State whether owner to retain a definite interest, accept shares in a company, a royalty on the output or some combination of these. If a royalty is desired state clearly how it is to be calculated.

Photographs and Maps

Photographs of the property and maps supplementing those already mentioned should be included in the report, if they are available. It is advisable to make from 6 to 10 copies of the report in order that it may be presented to various persons or companies without undue delay.

NOTES ON SAMPLING GOLD-ORE DEPOSITS

Samples should be cut with moil and hammer from channels or grooves at right angles to the strike or course of the vein. Each channel should be of uniform width and depth in order that the same amount of material will be taken from each foot along the length of the channel. The more irregularly the gold is distributed in the ore, the more material must becut per foot of channel in order to represent with reasonable accuracy the value of the ore at the place sampled. As a rule at least 2 pounds per foot of channel should be taken but when the distribution of the gold is erratic or when only a few samples can be taken, it is best to cut largar samples. It may be advisable with spotty ores to cut as much as 5 pounds per foot of channel.

Sample channels ordinarily should not exceed 5 feet in length. If the ore is uniform in hardness and mineralization over widths greater than this it should be sampled from wall to wall by a continuous channel, but the material broken from each section 5 feet or less in length should be sacked separately and treated as an individual sample.

When the lode is composed of bands differing in hardness, fracture, or character of mineralization, each band should be sampled separately. The reason for this procedure is that channels in soft material are almost certain to be cut deeper than in harder rock; if the entire width of the vein were included in one cut an undue proportion of the softer ore would enter the sample and the results of the assay would not be truly representative. Sampling the various bands individually will minimize this source of error.

The sample interval, or distance between sample channels, as measured along the strike of the vein, will depend on the size of the orebody, the grade and uniformity of the ore, the variation in the width of the lode, and the amount of money available for sampling and assaying.

Intervals of 15 to 25 feet between samples may be satisfactory in preliminary work, if the gold is uniformly distributed throughout the ore, whereas the abrupt variations encountered in spotty orebodies demand closer sampling, and 5-foot intervals are usually adopted. In any case, after the sample interval has been decided upon, it is best to adhere to it rigidly in order to make the sampling as mechanical as possible, thereby reducing the errors of personal judgment in selecting the samples and avoiding complications in interpreting the results.

Having carefully examined all exposures and determined the proper spacing and size of samples, the sampler is ready to cut the channels.

At least a dozen moils will be needed for one shift's work in hard quartz. They are usually made of 7|8- or 1-inch drill steel, and should be 10 to 18 inches long with their points drawn down as four-sided pyramids about twice as long as the diameter of the steel, except that the tips are tapered bluntly to give strength. If one man is to hold and strike the steel a light hammer (single-jack) 3 or 4 pounds in weight is used. When two or three men work together the hammerman em-

ploys a 7- or 8-pound (double-jack) hammer.

In soft ore moils are unnecessary and the samples may be cut with a light prospector's or geologist's pick.

Various receptacles may be employed to catch the broken material. These include powder boxes, canvas sample sacks held open by means of heavy wire rings or hoops, and sheets of canvas. Heavy canvas sacks, each learge enough to contain all the material from one channel, are used to hold the cut samples. They should be tied with stout cord or wire.

A stiff brush for cleaning the ore faces before cutting the samples, and a supply of heavy paper or cloth tags complete the equipment ordinarily necessary for sampling.

Procedure. — After cleaning the face to be sampled it is well to outline the channel with a lamp flame, charcoal, chalk, or other suitable means. This facilitates the task of cutting and reduces the chance of taking unequal amounts of material from different portions of the channel.

In sampling drift backs, faces or walls, and sides of shafts, the sample can be caught in a powder box (or sack held open by a wire loop) which is held close againt the face and directly under the place being sampled so as to minimize the loss of flying chips and fines. When a sampling sheet it employed, the cloth should be perfectly clean before it is used to catch the first sample, and the sampler should carefully brush all fine particles and dust into the sample sack before the next sample is taken. The loss of flying chips and fines can be reduced by shielding the point of the moil with a heavily gloved hand.

In sampling horizontal exposures in the bottoms of shafts, drifts, and trenches, or on outcrops, holding a gloved hand above the point of the moil is a common method of preventing the cuttings from becoming scattered and lost. A powder box held upside down over the point of cutting is often satisfactory, or a piece of heavy canvas with weighted edges may be used. One edge must be slightly raised to allow room for the moil, but if the box or canvas is placed in line with the direction of cutting, and proper care is used, all of the sample can be retained. When the entire sample has been cut, it is brushed into a pile and sacked, care being taken to gather all the fine particles.

As soon as a sample has been cut it is advisable to locate the place sampled on a sketch map of the lode or vein. The sketch should show the width of te lode or vein and its dip; the width and character of each band that may form a part of the lode the nature of the hangingwall and footwall; the position and dimensions of the sample channel; and the number or other designation of each separate sample.

Each sample should be labeled on the spot. A tag or label should be aaffixed to the sack and a duplicate put inside on top of the sample. The members on the tags should correspond with those on the sketches.

Individual samples will ordinarily weigh from 5 to 25 pounds and must be reduced in size for assay. Sometimes it is possible to crush them and reduce their size at a nearby mine having sampling equipment. In other cases the best and cheapest course is to load the samples as taken on a truck and haul them to a custom sampling plant or assay office. Often, however, the inconvenience and heavy freight charges involved in shipping original samples from an isolated prospect are so great that the only alternative is to reduce their size before shipment.

The samples should be throughly dry before the reduction is begun. Samples that are not excessively wet may sometimes be dried satisfactorily, without being emptied from the sacks, in cookstove ovens, in pans on top of a stove, or in the sun.

The dried samples should be crushed before quartering or splitting. The degree of crushing necessary depends on the character of the ore. In general the finer the gold or the sulphides containing it and the greater the uniformity of their distribution throughout the ore, the less the ore need be crushed. Ordinarily the first crushing should reduce all pieces to one half inch or less in size. With each successive quartering or split, the portion of the sample retained should be further crushed before the next split.

The preliminary crushing, lacking machinery for this purpose, can be done with a hammer, using a piece of heavy flat iron, or a hard flat rock, for an anvil. If the lumps to be broken are placed in a crushing ring considerable loss of flying chips and fines may be prevented. Such a ring can be made by cutting a 2-inch piece from a length of iron pipe 3 or 4 inches in diameter. All hammer crushing should bedone over a canvas sheet 4 or 5 feet square, so that flying particles can be recovered.

Mixing. — Thorough mixing of the samples before they are cut down is necessary in order to insure uniform distribution of the valuable mineral grains throughout the mass. It should be remembered that cutting down a sample is in itself a sampling operation and that just as the object of cutting a sample from an ore exposure is to secure material that will represent as closely as possible the value of the face sampled, so the subsequent cutting-down operation is to obtain in smaller bulk a representative sample of the original material.

Coning. — Large samples are mixed by shoveling on a smooth floor. After a preliminary mixing by repeated shoveling, the material is built up into a conical pile, by carefully emptying each shovelful over the center of the heap.

Rolling. — Mixing by rolling is a better method than coning when the sample is not too large. The

material is dumped on a piece of heavy canvas, 4 to 6 feet square. One corner of the sheet is drawn toward the diagonally opposite corner, care being taken to hold the corner as low as possible and to move it horizontally. This produces the desired rolling rather than a sliding action, and by tumbling over one another the particles become mixed. After the first pass the upper part of the sheet is laid back and the rolling is repeated in the opposite direction. The sample is then rolled between the two other opposite corners of the cloth, and the process is repeated, using all four corners, until the material is thoroughly mixed.

Quatering. — Samples are reduced by quartering when they contain lumps exceeding one-eighth to one-fourth inch in diameter. This method is also used for more finely crushed material when a Jone splitter is not available. The material is coned as previously described and then spread into a disk-like pile by means of a square-pointed shovel or straight edge. The cone should not be tamped down but should be spread into a disk by a spiral movement of the shovel edge, keeping the pile as nearly circular as possible all the while. The blade of the shovel should be held vertically and the material plowed outward by moving the shovel edge around the pile in a circle.

When the cone has been flattened to a disk one-tenth as thick as its diameter it is marked off into quadrants. The four quarters are carefully separated with the edge of a shovel until they are 2 or 3 inches apart. Two diagonally opposite quarters are then removed and rejected, and all material that belongs in them but which cannot be shoveled is carefully brushed away. The remaining quarters are further crushed, if necessary, remixed (preferably by rolling) and coned and quartered as before until a final sample of the desired size is obtained.

Riffle Splitting. — Mechanical or automatic reduction of the bulk of samples is always to be preferred to coning and quartering. However, these methods are usually too elaborate for use by the prospector, and are particularly applicable to larger quantities than those with which he has to deal. The Jones splitter constitutes an exception, and the prospector that handles many samples would do well to provide himself with one.

Size of Final Sample

The size of the final sample will depend on the character of the ore, the fineness to which it is crushed, and the care exercised in the cutting-down process. With finely crushed, low-grade ores in which the valuable minerals are fine-grained and evenly distributed, a sample carefully reduced to a few ounces may represent quite accurately the value of the lode at the point sampled. With richer or spotty ores, however, the final sample sent to the assayer should weigh at least 1 pound.

In making the final split both halves of the sample should be saved; one half is sent to the assayer and the other kept as a duplicate to be used if check assays become necessary.

Sacking and Tagging. — The final sample and its duplicate are placed in small sacks of tight-woven duck or if these are not available, in heavy paper sacks or sample envelopes. The latter are especially suitable for small samples but must be protected against wetting.

Each sample is designated by a number marked on a small card or piece of heavy paper, which is folded tightly and placed inside the sack. The same number or mark is written on the outside of the sack or on a tag tied thereto. The tags need not bear any other description of the sample, but a notebook should be kept, in which each sample is entered by number with notes as to its source and how it was taken, the length and width of the channel, the approximate weight of the original sample and of the final sample sent to the assayer, and any special features that may be important.

Assaying Establishments

The samples should be sent to a reputable assayer. Every important mining center in the West has reliable assay offices, and frequently the assayers at operating mines are permitted to do outside work.

The Federal Government does not make free assays, but the assay offices of the United States Mint are authorized to make determinations at $1 each for gold and silver assays; $1.50 for lead; and $2 each for zinc and copper. These fees are greater than those of many private assayers and chemists, which is in accord with the Mint's purpose of not competing with private citizens in such work.

Some State agencies make mineral determinations free of charge, and others offer analytical services for varying fees. A few make free assays for residents of the State. A list of these agencies is contained in a recent circular of the Bureau of Mines. (3)

The prospector sampling his own claims seldom need worry about the possibility of his samples being salted. However, if other persons have any interest in the property, or if unusual circumstances arouse his suspicions, it is well to include one or two barren samples in the lot sent for assay. These will provide a safeguard, since if the samplers are salted after they are taken the assay returns will indicate that gold is present where it should not occur. The blank samples will also serve as a partial check on the assayer.

SUGGESTIONS REGARDING THE ESTIMATION OF THE VALUE AND TONNAGES OF ORE IN A SMALL LODE-GOLD MINE

The estimation of tonnages of recoverable ore is a difficult job even for an experienced mining engineer as it involves many factors, the proper interpretation of which depends largely on personal judgment. The chaacter and geology of the orebody, the cost of mining and milling which determine the lower limit in the grade of material that may be classed as ore, the method of mining which influences possible dilution of the ore with wall rock, the necessity of selective mining, the sorting of vein material underground into ore and waste, the quantity of ore that may have to be left in the mine as shaft, arch, or wall pillars, and many other factors enter into the estimation of recoverable ore. The calculation of ore tonnages is therefore far from a precise or accurate procedue, and the reliability of tonnage estimates depends primarily on the knowledge and judgment of the estimator.

Estimates of tonnage are usually made under three separte heads: "Developed ore," "probable ore", and "possible ore."

Developed ore is generally classed as ore of which the continuity and grade have been proved on at least three sides. Probable ore is defined as ore exposed on two sides with certain conservative estimates for extensions beyond the exposed faces. Possible ore is additional ore the presence of which is indicated by geological conditions and the continuity of similar orebodies in the district.

In most gold-ore deposits the uncertainty as to the grade of the ore is usually greater than that as to tonnage. Estimating the tonnage of developed ore is a relatively simple matter, especially where the orebodies are regular. On the mine map the orebody is marked off into blocks and the average width in feet of each block is multiplied by its length and height. The cubic contents of each block is then multiplied by the weight per cubic foot of the ore and divided by 2,000 to reduce pounds to short tons.

The weight per cubic foot of unmined ore is about 162 pounds for quartz, 168 pounds for schist, granite or limestone, and 300 pounds or more for massive sulphide ores. For siliceous ores which are the most common gold ores the number of cubic feet per ton varies from 11.8 to 12.4. For exact calculations it is necessary to determine the specific gravity of the ore.

Where the samples have taken at regular intervals along the vein and on at least three sides of a block the average grade of a given block of ore is calculated as follows:

Multiply the length of each sample in the block by its corresponding assay value to give assay-feet if the lengths have been recorded in feet and decimals of a foot, or to give assay-inches if the lengths are recorded in inches. Divide the sum of these products by the sum of the lenghts to give the average assay value of the ore in the block. Divide the sum of the lengths of the samples by the number of samples (it being assumed for the sake of simplicity that each sample was cut clear across the vein) to give the average width of the ore in the block. The average length of the block in feet times its average height in feet times its average width in feet gives the total cubic feet in the block. Dividing the cubic feet by the number of cubic feet in a ton gives the tonnage of ore in the block.

Similarly the average grade of all blocks is estimated by multiplying the tonnage in each block by its average assay value, and dividing the sum of the products by the sum of the tonnages.

Figure 1 shows a group of mining claims with topographic features, vertical sections of the mine workings on which are noted the feet of development work and the places where the samples were taken. Table 1 illustrates the method employed for estimating the tonnage and grade of ore developed in the block between tunnel óo. 1 and the 100-foot level.

A precaution sometimes taken against over-valuation is the elimination of all erratically high values, substituting for them the average of the two adjacent samples, but this practice is questionable. If there are enough erratic values to affect the result seriously, there may also be enough high values to justify their inclusion. The proper disposition of erratic samples calls for careful study of each case.

Assays of ore specimens or picked samples are generally misleading and should not be included in a report.

There are different methods and formulae for estimating the ore reserves and value of an orebody that vary with the size, shape, and dip of the deposit and with the amount of development work done and number of samples taken. These are described by Charles F. Jackson and John B. Knaebel in U. S. Bureau of Mines Bulletin 356, Sampling and Estimation of Ore Deposits, which may be obtained from the Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, D. C., for 15 cents. As indicated by its title, this bulletin also discusses sampling methods. The reader is referred to this bulletin for detailed information on estimating the tonnage and value of ore deposits.

(3) Tyler, Paul M., Public Services for the Identification of Mineral Specimens: Inf. Circ. 6597, Bureau of Mines, April 1932, 12 pp.

(To be continued)

IRON IN PUERTO RICO

by

Howard A. Meyerhoff

The importance of iron and steel in our present industrial civilization is too well known to require exposition or emphasis. In commerce the tonnage of iron ore and of iron and steel products is greater than the combined tonnage of all other metallic products. For the appraisal of economic conditions in general, the condition of the steel industry has long been regarded as a reliable index; and even in financial circles, market quotations of steel stocks are still considered the best guide to the industrial situation. Yet few major industries have been affected more seriously by the depression, and the marked decline in iron and steel manufacturing, which reached an unprecedented through in 1932, has been magnified in the mining industry, where its influence has been obvious not only in the mining of iron itself, but also in the mining of manganese, nickel, chromium and other metals, which are alloyed with iron to make special kinds of steel.

Although the industry has recovered somewhat during the past year, it has by no means regained the robust health it enjoyed in the period from 1926 to 1929; and the pessimist might well wonder why Puerto Rico should feel any interest in its deposits of iron ore at this particular time. Pessimism, however, is negative and short-sighted, and it overlooks a significant trend in the steel industry that will become evident again as the economic situation slowly rights itself. An analysis of this trend may appropriately serve as a setting, against which the modest deposits of iron ore in Puerto Rico can be viewed in proper economic perspective.

Recent Changes in the Steel Industry

In the early history of the steel industry, the proximity of iron ore, fuel, and flux was the fundamental factor in the location of furnaces. As the demand for steel products grew and the scale of manufacturing activities steadily increased, the proximity of the raw iron became less important, provided distant supplies could be obtained without increased cost. It was found that high grade ores would "pay their own freight" in competition with low grade ores, and it soon became apparent that the low mining costs which could be achieved by large scale mining operations were almost adequate to offset both the handicap of distance and the factor of quality. These developments led to the exploitation of the extensive deposits of iron in the Lake Superior district, hundreds of miles from the steel mills; and as the ores were shipped in ever increasing quantities, extraordinary economies were effected, not alone in mining technique, but also in handling and shipping facilities. The loading docks of Lake Superior, the specially designed ore boats, the unloading cranes at the ports on lakes Michigan and Erie, are marvels of efficiency, economy, and speed, that cannot be matched elsewhere in modern industry.

With haulage charges wittled to relative insignificance ,the steel industry's next step was to declare a qualified independence of the geographic location of all the basic raw materials, but the figurative declaration of independence involved frank recognition of the fact that cheap and adequate transportation facilities for both raw materials and finished steel products are paramount in the profitable conduct of business. This stage of development was reached after the War, and before the economic debacle of 1929, and it found expression in the establishment of furnaces and mills along the Atlantic seabord; for example, the extensive plant at Sparrow's Point near Baltimore, Maryland.

Following upon this momentous step, supplies of iron ore have been drawn from a constantly widening radius. Shipments from Sweden, Spain, and Cuba have been augmented by consignments from remote Chilean mines, which ship the ore 5,000 miles and pay the toll charges through the Panama Canal, yet meet the competition of domestic mines. Inevitably foreign trade in iron ore has declined during the depression years. Cuban exports to the United States fell from a peak of 641,000 tons in 1929 to 77,000 in 1932; Chilean, from 1,700,000 to 218,000; Spanish, from 49,000 to 245; Swedish, from 310,000 to 7,000. In fact, imports fo iron ore into the United States from Caribbean and South American countries dropped 88% in the three year period from 1929 to 1932, but at the same time the amount of ore mined within the United States likewise declined 86%. It is evident from these figures that the decline in imports merely reflected the condition of the industry as a whole, and that the Latin American trade will probably share proportionately in the improvement which may be anticipated with the return of normal business. In the recovery of the iron and steel industry and in the ensuing demand for iron, it is possible that Puerto Rico may create a significant place for its ores.

Puerto Rico's Prospects

Historically, iron mining has never progressed very far in Puerto Rico, and the pessimist may be inclined to think that the industry is ill-fated. About

the time of the American occupation and for several years thereafter, considerable exploratory work was done, the bulk of it by the Spanish American Iron Company in the iron belt which centers at Juncos and extends eastward to Torres and westward to Caguas. Work was continued by the Bethlehem Steel Corporation after the Spanish American Iron Company was absorbed, but all efforts to develop the properties were soon abandoned for reasons which have never been given publicity, but which are not difficult to guess.

In the first place, the several mining engineers who examined the deposits differed so widely in their estimates of ore reserves that the company was left entirely at a loss in interpreting the contradictory reports. One estimate, the lowest, figured a total reserve of less than 400,000 tons in all the deposits of the Juncos district — an amount that could be mined within a year or two if operations were conducted upon the scale normal for iron ore production. Even assuming this one report was too conservative, the risk of installing expensive mining and hauling equipment would appear too great for safe and profitable investment to company executives who were interested in reserves that could supply the furnaces with millions of tons over a period of many years.

There can be no doubt that this single consideration was alone sufficient to discourage exploitation of Puerto Rico's iron deposits, and when, to the problem of quantity, was added the demand for exhorbitant royalties by the owners of the iron deposits, it is not surprising that the Bethlehem Steel Corporation's interest in the Island faded completely.

Not long afterward another effort to open a mine came to a discouraging end. The deposit of magnetic ore south of Humacao was carefully explored, and a moderate reserve was definitely proved; but analyses of the first shipments revealed a titanium content which ruined the high grade magnetite for cheap metallurgical treatment. About the same time an attempt to develop the ores of Arroyo was abandoned, and all practical interest in Puerto Rican iron vanished. In 1923, however, there was a short-lived revival of hope when mining was started, prematurely, in the Río Portugués district near Ponce; but this venture, too, was terminated when its sponsors concluded ruefully that the ore was excellent but the quantity was inadequate.

The history of iron mining in Puerto Rico furnishes such a gloomy picture that one may reasonably ask if there is any justification for trying it again. What if the steel industry has established itself along the Atlantic seabord and can therefore make use of all accessible deposits of any size; will that fact add a single ton to the iron reserves in Puerto Rico? The answer obviously is, NO! But there are additional elements in the situation which warrant the resurrection of the entire question. These elements may be briefly stated:

(1) With the single exception of the Río Portugués deposit, none of the mining projects was abandoned on the basis of positive evidence that the reserves are inadequate. They were abandoned for lack of satisfactory proof that the reserves are adequate, and that is an entirely different thing. Negative, rather than positive, evidence has featured in the inconclusive story of exploration which has been outlined above.

(2) The means employed twenty and thirty years ago for estimating ore reserves can now be supplemented by geophysical methods of exploration that will give a much more accurate and reliable idea of the quantity of recoverable iron than has been possible at any time in the past. Application of geophysical methods to the magnetic ores in Puerto Rico has already yielded some startling results. A brief survey in the Río Portugués district, for example, revealed two bands of ore, the existence of which the discouraged operators did not suspect when they abandoned operations in 1924. Three weeks of geophysical work by Dr. Swartz of the United States Bureau of Mines indicates that there is at least ten times as much iron in a single ore body near Juncos as the total tonnage assigned to all the deposits in this part of the Island in the conservative estimate cited above. Only the laborious methods of tunneling, trenching, and boring can fully verify these preliminary studies to the satisfaction of a skeptical mining company, but they indicate that there is more to be verified than the results of 30 years ago would lead us to suspect. Even the condemned Río Portugués prospect will bear more through analysis and study.

(3) Although there is ample reason to believe that no single body of iron ore contains the tonnage which individual deposits have yielded in the Lake Superior district of the United States or the Lorraine district of France, it is still possible that coordinated development of several properties under a single management can make Puerto Rico a significant contributor to the steel mills operating on the Atlantic seaboard, provided

(a) a thorough program of exploration is carried out by old and new methods under the direction of the Insular Government.

(b) exploration demonstrates the presence of minimum tonnage reserves that will warrant the inauguration of minning development on the scale necessary for the extraction of a low-priced mineral.

(c) mining is concentrated in the hands of

one or two operating companies which are known to have adequate capital for an enterprise of this kind.

(d) freight rates on ore shipments are reduced materially below their present level and are brought within the range of rates from equally distant or more remote foreign ports.

Clearly the program outlined is one in which the Insular Government must not merely participate, but inaugurate and carry out up to the point where private capital is coninced of a sound investment. The Island's iron ores stand condemned by old-fashioned methods and negative information. It remains for the government to determine wheter this condemnation is deserved or whether it was entirely premature. If it is not deserved, the government must still prove that reserves are ample for 20 years or more of mining operations on a moderate or large scale. No one ean be interested in an annual production of several thousand tons; estimates must attain six figures to excite serious interest.

A program of exploration is expensive. It requires skilled technical direction, a staff of trained assistants, a mcderate investment in equipment. Such a program involves gambling against the chances of failure, and before it is undertaken, there should be some appreciation of the chances of success. This much is certain: the history of iron in Puerto Rico is a dubious one which offers little encouragement to the steel manufacturer. He, moreover, dces not need our iron badly enough to take the risks connected with its development, but he is not averse to taking the iron if the element of risk is reduced or eliminated. For the purpose of determining whether Puerto Rico can afford to gamble on its iron, or whether it can afford not to, a brief survey of the more important or better known deposits is necessary. This survey will be attempted in a subsequent edition of the Revista.

(To be continued)

Servicio de Riego de la Costa Sur y Utilización de las Fuentes Fluviales

Por Antonio Luchetti, Ingeniero Jefe del Riego

CONTADURIA

Todo el trabajo y actividades del Servicio de Riego de Puerto Rico, Costa Sur, se registran y regulan por su propio sistema de contabilidad, el cual se lleva enteramente separado del de Utilización de las Fuentes Fluviales que es su aliada en colaboración para las funciones administrativas y de producción de sus respectivos servicios.

Por razones evidentes de conveniencia mutua que nacen de su interés común en el desarrollo y uso de nuestros recursos naturales y de su interdependencia tanto física como industrial y comercial, las dos instituciones funcionan bajo una misma administración y dirección técnica, y los gastos de administración y de todos los servicios y usos de material y equipo que sirven en común a las dos instituciones se prorratean en proporción al trabajo que para cada una de ellas se realiza.

CUENTAS DEL SERVICIO DE RIEGO

El trabajo realizado durante el año fiscal para el Servicio de Riego por la División de Cuentas y Propiedad comprendió la tramitación de 438 libramientos de pago montantes a $607,067.40; 620 cuentas a cobrar montantes a $113,988.77 y 369 libramientos de transferencia montantes a $2,841,978.64. Se tramitaron además 210 pedidos de materiales y 41 órdenes de servicio. El Oficial Pagador desembolsó en nóminas de jornales y en pequeños contratos la suma de $30,579.92.

El total de la contribución impuesta durante el año fiscal 1932-1933 a los terrenos incluídos en el Distrito Permanente de Regadío más la contribución especial a los terrenos que disfrutan concesiones de agua montó a la suma de $231,589.14. De esta cantidad se cobró durante el año la suma de $217,966.66, incluyendo recargos, quedando un balance pendiente de cobro al finalizar el año montante a $19,019.52. Además de esta última cantidad quedaban contribuciones pendientes de cobro correspondientes a años anteriores montantes a $136,773.09, lo que hace un total por concepto de contribuciones pendientes de cobro hasta la fecha de $155, 792.61.

Las ventas de aguas excedentes durante el año fiscal ascendieron a la suma de $29,664.17 distribuída

como sigue:

Julio,	$ 2,191.12
Agosto,	7,247.03
Septiembre,	1,383.72
Octubre,	5,568.69
Noviembre,	1,183.34
Diciembre,	1,079.40
Enero,	2,391.08
Febrero,	2,745.30
Marzo,	3,550.69
Abril,	440.26
Mayo,	582.41
Junio,	1,301.13
Total,	$29,664.17

De las ventas de fuerza eléctrica dentro del Distrito que comprende el Servicio de Riego de Puerto Rigo, por el Negociado de Utilización de las Fuentes Fluviales, que montaron a $404,228.36, resultó, después de deducirse la cantidad a retenerse para cubrir los gastos de operación incluyendo venta y distribución de fuerza, un crédito neto a favor del Servicio de Riego montante a $292,487.21, más $520.00 que fueron pagados en servicio eléctrico a las Municipalidades de Santa Isabel y Villalba, en concepto de concesión equivalente a lo que se les pagará en contribuciones si una entidad particular explotara el negocio, de conformidad con los términos de compra de los sistemas de distribución locales de dichos Municipios por el Servicio de Riego. Además de las ventas ya indicadas el sistema del Servicio de Riego exportó al sistema de Utilización de las Fuentes Fluviales durante el año fiscal fuerza eléctrica por un montante de $13,062.93 contra $79,654.93 que fué necesario importar del sistema de Utilización de las Fuentes Fluviales para atender la demanda del Distrito de Riego.

Estas operaciones por parte de Utilización de las Fuentes Fluviales resultaron en un ingreso neto a favor del Servicio de Riego procedente de la operación de su sistema hidroeléctrico montante a $225,915.21 según se muestra en el Exhibit No. 9 que acompaña a este informe.

El total de gastos de operación durante el año fiscal fueron como sigue:

Pago de Principal, — — —	$150,000.00	
Intereses Sobre Bonos — —	159,625.00	
Intereses Sobre Pagarés —	6,966.32	
Otros Intereses, Tesoro Insular, — — — — — — —	1,068.89	
Seguro sobre Empleados, —	2,520.00	
Fianza sobre Empleados, —	93.00	
Entretenimiento y Operación, Servicio de Riego, —	77,932.27	
Reparaciones, Sistema Hidroeléctrico, — — — — —	2,664.06	
Compra de Fuerza Eléctrica (importada del Sistema de Utilización de las Fuentes Fluviales), — — — — —	79,654.93	
Total Gastos de Operación, — — — — —		$480,524.47

Adiciones a la Planta y extensiones al Sistema fueron como sigue:

Sistema de Riego, — — —	$ 3,962.55	
Oficinas Generales, — — —	5,120.16	
Adiciones a la Planta No. 1 de Carite, — — — — — —	18,063.34	
Adiciones a la Planta No. 2 de Carite, — — — — — —	312.09	
Adiciones a Subestaciones,	3,369.21	
Adiciones a Líneas de Transmisión, — — — — —	2,842.14	
Adiciones a Líneas de Distribución, — — — — — —	16,872.29	
Adiciones a Líneas Telefónicas, — — — — — — —	165.41	50,707.19
Gasto Total durante el año, — — — — —		$531,231.66
Deduciendo:		
Cuentas a pagar pendientes en junio 30, 1933 (Entretenimiento y Operación), —	$ 37,838.02	
Materiales usados que fueron comprados en años anteriores, — — — — — —	56,364.35	94,202.37
		$437,029.29
Más:		
Cuentas pendientes en junio 30, 1932, pagadas durante el año, — — — — —	$ 78,257.09	
Pago a El Banco Popular, —	50,000.00	
Reembolsos, Tesorero Insular, — — — — — — — —	154,312.50	282,569.59
Total de Pagos hechos durante el año, — — — — — — — — —		$719,578.88

Los créditos al Fondo de Riego devengados duran-

te el año fiscal fueron como sigue:

En poder del Tesorero, San Juan, junio 30, 1932, — —	$ 1,106.59	
Contribuciones de agua pendientes de cobro en julio 1o., 1932 correspondientes a los años fiscales 1919-1932,	167,981.91	
Cuentas a cobrar en julio 1o. 1932, — — — — — —	220,955.43	
Contribuciones de agua, año fiscal 1932-1933, incluyendo recargos, — — — — — —	236,986.18	
Ventas de aguas excedentes	29,664.17	
Venta de fuerza eléctrica, neto, — — — — — — — — —	305,570.14	
Intereses sobre balances en los bancos y cuentas a cobrar, — — — — — — — —	1,254.44	
Ingresos diversos, Sistema de Riego, — — — — — — —	1,204.98	
Ingresos diversos, Sistema Hidroeléctrico, — — — —	662.00	
Préstamo con el Banco Popular, — — — — — — —	50,000.00	
Anticipo, Tesoro Insular (del Fondo Especial para el Desarrollo y Uso de las Fuentes Fluviales de P. R.),	70,000.00	
Total Créditos, — — — — — — — — — —		$1,085,385.84

Los créditos pendientes de cobro en junio 30, 1933 fueron como sigue:

Contribuciones de agua, años fiscales 1919-1932, —	$136,773.09	
Contribuciones de agua, año fiscal 1932-1933, — — — —	19,019.52	
Cuentas a cobrar que incluyen fuerza eléctrica, aguas excedentes y cuentas misceláneas, — — — — — — —	203,268.40	359,061.01
Total de Ingresos, — — — — — — — —		$726,324.83
Menos Pagos hechos durante el año, — — — — — — — — — — —		719,598.88
En poder del Tesorero de Puerto Rico en junio 30, 1 9 3 3, — — — — — — — — — — — —		$ 6,725.95

El total de la deuda incurrida por el Servicio de Riego hasta junio 30, 1933 para la construcción y extensiones posteriores al Sistema montaron a $6,775,000.00. Con el pago de amortización de $150,000.00 que se hizo en diciembre próximo pasado quedó totalmente redimida la primera emisión de bonos por $3,000,000.00 que se vendió para la construcción del Sistema de Riego. Aún quedan pendientes otras emisiones de bonos montantes a $3,775,000.00. El total de intereses pagados sobre bonos y otras obligaciones montan a $4,232,946.51 y $36,610.06 respectivamente.

La venta de fuerza eléctrica hecha hasta la fecha en el distrito del Servicio de Riego forma un total de $3,927,049.91. La contribución impuesta a los terrenos incluídos en el Distrito de Riego, incluyendo recargos, más lo ingresado por concepto de venta de aguas excedentes dan un total de $5,938,828.97.

Los Exhibits Nos. 1, 2, 3, 4 y 5 que acompañan este informe muestran respectivamente el Activo Fijo, Gastos de Entretenimiento y Operación, Cuenta de Capital, Situación al Cierre de Operaciones y Hoja de Balance.

Cuentas de Utilización de las Fuentes Fluviales

Como resultado de las operaciones del año fiscal, esta organización obtuvo un beneficio de $162,582.06, aumentando su capital neto al cerrarse el año, en junio 30, 1933, a la suma de $2,093,211.98.

Este capital se ha formado con el fondo creado por la Ley para el Desarrollo de las Fuentes Fluviales, mediante la imposición de una contribución especial de un décimo de un por ciento (1|10 de 1%) sobre toda la propiedad mueble e inmueble en la Isla de Puerto Rico, durante los cinco años comprendidos entre 1925 y 1930, cuyos ingresos han sido aplicados a la construcción de parte del Proyecto Hidroeléctrico de Toro Negro, agregando además, el montante de las ganancias netas obtenidas de la operación del proyecto con los sistemas interconectados, durante el período de abril 1929 a junio 30, 1933.

Como puede verse en la tabla que sigue, los ingresos de la contribución especial importan el 69.66 por ciento del capital neto. El 30.34 por ciento restante es la parte aportada por el Proyecto con las ganancias obtenidas de la operación.

Año Fiscal	Ingresos procedentes de la contribución especial	Ingresos de beneficios obtenidos de la Operación	Totales
1925-1926	$106,385.34		$106,485.34
1926-1927	296,161.67		296,161.67
1927-1928	337,775.01		337,775.01

1928-1929	283,600.52	$ 19,352.47	302,952.99
1929-1930	289,094.43	149,737.24	438,831.67
1930-1931	65,966.04	220,851.67	286,817.71
1931-1932	65,439.03	96,266.50	161,705.55
1932-1933	13,720.84	147,861.22	162,582.06
Totales, ..	$1,458,142.88	$635,069.10	$2,093,211.98
Por cientos del Total . .	69.66%	30.34%	100.%

Este capital neto que está todo invertido en el desarrollo de fuerza hidroeléctrica, más la adición de $1,000,000.00 procedente de dos emisiones de bonos, han hecho posible que la organización haya logrado llevar a cabo, y continúe, la construcción y operación de obras, tales como presas, carreteras para el servicio de construcción, canales; una planta hidroeléctrica, una red de líneas de transmisión que cruza un extenso territorio a través de la Isla, estaciones de interconexión y transformación, líneas de distribución con numerosos ramales; todo a un costo total de $2,717,449.93, como puede verse en la Hoja de Balance, Exhibit No. 6, y en el Exhibit No. 7, que contiene el Estado de las Cuentas de Capital, los cuales se incluyen al final de este informe.

La información detallada que se dá en los exhibits mencionados se condensa en el siguiente resumen:

ACTIVOS FIJOS—

Obras del Proyecto Toro Negro, terminadas, ...		$1,388,548.41	
Obras del Proyecto en construcción — — — —		1,328,901.52	
Total Tierras y Equipo, — — — — —			$2,717,449.93

OTROS ACTIVOS—

Caja (existencia), — — $		31,096.26	
Materiales (inventarios)		94,760.03	
Notas a Cobrar, — — —		1,160.00	
Proyectos en Suspenso, Investigaciones Hidrográficas y otros, — — —		151,226.07	
Cuentas a cobrar—	$344,082.71		
Menos: Créditos Diferidos, —	156,734.28	187,348.43	465,590.79
Total, Propiedad Real y Otros Activos —			$3,183,040.72

A DEDUCIR—

Deuda de Bonos — — —	$1,000,000.00	
Cuentas a Pagar, — —	81,247.34	
Total a Pagar, — — —	$1,081,247.34	1,089,828.74
CAPITAL NETO, — — — — — — — —		$2,093,211.98

El total del inventario de materiales que aparece arriba, muestra un considerable aumento comparado con el del año pasado. Esto es debido a que toda la existencia del material eléctrico que poseía el Servicio de Riego fué adquirido mediante compra, por Utilización de las Fuentes Fluviales, la entidad operadora de los sistemas, con el objeto de simplificar las operaciones en los libros de contabilidad, tanto del Sistema de Riego como de Utilización de las Fuentes Fluviales.

El neto de $187,348.43 que figura en el resumen es la diferencia entre el montante de cuentas a recibir y el total de los créditos diferidos, o sea la parte que pertenece a Utilización de las Fuentes Fluviales del total de cuentas de corriente eléctrica y otros servicios que están bajo cobro. El resto del total de las cuentas a recibir pertenece parte al Servicio de Riego de la Costa Sur y parte al Servicio del Riego de Isabela.

En el Balance Comparativo que aparece en el Exhibit No. 6 podemos ver que hubo en el Activo Fijo un aumento de $367,078.18, perteneciente al año fiscal cerrado en 30 de junio de 1933. El detalle de este aumento se puede comprobar en el Exhibit No. 7 de este informe. Dicho aumento lo forman en su mayor parte las inversiones correspondientes a la construcción del Canal y Presa de Matrullas y la terminación de la línea de transmisión con sus subestaciones, que saliendo de Utuado pasa por Lares y San Sebastián hasta Aguadilla.

El total de los beneficios de Utilización de las Fuentes Fluviales a la terminación del año fiscal, ascendió, como queda dicho, a $162,582.06. Si se deduce de ese beneficio la suma de $13,720.84 procedente de contribuciones atrasadas que se cobraron durante el año tendremos el beneficio neto resultante de las operaciones del Sistema durante el año, ascendente a $148,861.22.

La Cuenta de Ganancias y Pérdidas es como sigue:

INGRESOS —

1.—Ingresos por venta de energía eléctrica, — —	$295,679.84
2.—Ingresos misceláneos de	

operación — — — —	1,124.00	
3.—Intereses de cuentas a recibir, — — — — —	10,169.76	
4.—Ingresos procedentes de contribuciones atrasadas, — — — — — —	13,720.84	$320,694.44
GASTOS —		
1.—Operación y Mantenimiento, — — — — —	$103,362.62	
2.—Gastos de Administración, — — — — — —	47,539.78	
3.—Compra de Energía Eléctrica — — — — —	7,209.98	158,112.38
BENEFICIO NETO DE TODAS LAS OPERACIONES — — — — —		$162,582.06

Una información completa de los números arriba expresados se halla en los Exhibits Nos. 8 y 9 al final de este informe que son respectivamente, los estados detallados de las cuentas de Operación y Mantenimiento y Ganancias y Pérdidas.

Excluyendo el Sistema Hidroeléctrico de Isabela, las ganancias netas obtenidas de la operación de los demás sistemas interconectados ascendieron a $185,363.44. Más, debido a que las operaciones del Distrito de Isabela dieron a Utilización de las Fuentes Fluviales una pérdida de $22,781.38, este resultado hizo bajar el beneficio neto a la suma de $162,582.06 como se informa en los párrafos precedentes.

De las operaciones de esta organización en el Distrito de Isabela el fondo del Servicio del Riego de Isabela obtuvo un ingreso neto de $47,340.62.

La venta mensual de fuerza eléctrica durante el año así como la distribución de la venta entre los tres distritos operados por Utilización de las Fuentes Fluviales, se detalla en los Exhibits Nos. 10 y 10-A que se incluyen al final del informe.

El Exhibit No. 11 contiene un Estado detallado de los libramientos expedidos contra el fondo durante el año. Este Exhibit da una idea clara del volúmen de actividades de Utilización de las Fuentes Fluviales a través de la División de Contabilidad. Un total de 1,101 libramientos se expidieron contra el fondo, cubriendó nóminas de trabajadores, sueldos, compras de material y equipo, liquidaciones de energía eléctrica y otros pagos misceláneos, haciendo un total de $999,701.26. Además, se pasaron 16,624 comprobantes de créditos, cubriendo cuentas a cobrar, contra consumidores y otros por un total de $701,944.89.

Duante el año fiscal el Pagador de esta Organización pagó nóminas a trabajadores e hizo otros desembolsos en un total de $150,806.99 y los Oficiales Receptores cobraron cuentas que alcanzaron a la suma de $549,553.41.

The Geology of the Lares District, Porto Rico

By Bela Hubbard

(Continued)

THE LOS PUERTOS FAUNA

A comparison of the following list of the Los Puertos fossils with the list of the Quebradillas species will show the close relationship of the two faunas:

Ostrea sellaeformis var. **portoricoensis** n. var.
Glycimeris portoricoensis n. sp.
Lucina cf. chrysostoma (Meuschen) Philippi.
Phaccides (Miltha) riocanensis Maury.
Cardium muricoides n. sp.
Chione woodwardi Guppy.
Chione hendersoni Dall.
Metis trinitaria Dall.
Teredo incrassata Gabb.
Xenophora conchyliophora Born.
Hipponyx portoricoensis n. sp.
Orthaulax portoricoensis n. sp.

The poor state of preservation, as previously noted, is the reason for the small number of species listed. Future work should increase the total of Bowden types in this formation, but the above list is sufficient to determine the age. **Orbitolites** cf. **americana** is the most abundant fossil throughout the formation and in the lower part of the Quebradillas limestone.

THE QUEBRADILLAS FAUNA

The following list includes all the species identified and described, but probably represents less than half of the entire molluscan fauna of this formation. Those forms which are an index of the Quebradillas limestone are designated by an asterisk:

*__Atrina rabelli__ n. sp.
__Pecten (Euvola) reliquus__ var. __portoricoensis__ n. var.
*__Pecten (Nodipecten) nodosus__ Linné.
*__Pecten (Chlamys) hodgii__ n. sp.
*__Pecten (Plagioctenium?) borinquenense__ n. sp.
*__Ostrea antiguensis Brown.__
*__Leda peltella__ Dall.
__Arca yaquensis__ Maury.
*__Arca (Scapharca) cf. donacia__ Dall.
*__Barbatia reticulata__ Gmelin.
*__Barbatia__ cf. __bonaczyi__ Gabb.
__Glycimeris portoricoensis__ n. sp.
*__Chama involuta__ Guppy.
*__Chama portoricana__ n. sp.
__Lucina__ cf. __chysostoma__ (Meusch.) Philippi.
__Phacoides (Miltha) riocanensis__ Maury.
*__Phacoides (Miltha)__ sp. indet.
*__Phacoides (Miltha)__ sp. indet.
*__Phacoides (Lucinisca) calhounensis__ Dall.
*__Divaricella prevaricata__ Guppy.
*__Codakia magonliana var. borinquenense__ n. var.
__Cardium__ cf. __serratum__ Linné.
*__Cardium (Trigonocardia) sambaicum__ var. __portoricoensis__ n. var.
*__Cardium (Trigonocardia)__ n. sp.? aff. __C. sambaicum__ Maury.
*__Cardium (Trigonocardia) haitense__ var. __cercadicum__ Maury.
*__Cardium (Trigonocardia) haitense__ var. __areciboense,__ n. var.
*__Cytherea (Cytherea) berkeyi__ n. sp.
__Chione woodwardi__ Guppy.
*__Tellina strophoidea__ n. sp.
*__Tellina portoricoensis__ n. sp.
*__Tellina (Scissula) grabani__ n. sp.
*__Tellina__ aff. __T.__ (__Angulus__) __atossa__ Dall.
__Metis trinitaria__ Dall.
*__Psammosolen sancti-dominici__ Maury.
__Cyathodonta reedsi__ Maury.
__Teredo incrassata__ Gabb.
*__Calliostoma portoricoensis__ n. sp.
*__Turbo fettkii__ n. sp.
*__Liotia (Arene) coronata__ var. __portoricoensis__ n. var.
__Xenophora conchyliophora__ Born.
__Hipponyx portoricoensis__ n. sp.
*__Calyptraea__ cf. __centralis__ Conrad.
*__Crucibulum auricula__ var. __portoricoensis__ n. var.
*__Crucibulum auricula?__ var.
*__Natica canrena? (Linné)__ Moerch.
*__Turritella portoricoensis__ n. sp.
*__Turritella berkeyi n.__ sp.
*__Petalcconchus domingensis__ Sowerby.
*__Pyramidella portoricoensis__ n. sp.
*__Bittium__ sp. indet.
*__Cerithium portoricoensis__ n. sp.
*__Cerithium quebradillensis__ n. sp.
*__Modulus modulus__ var. __basileus__ Guppy.
*__Strombus proximus?__ Sowerby.
*__Strombus bifrons?__ Sowerby.
*__Orthaulax gabbi?__ Dall.
__Orthaulax protoricoensis__ n. sp.
*__Cypraea spurcoides?__ Gabb.
*__Malea camura__ Guppy.
*__Strombina portoricana__ n. sp.
*__Phos costatus__ Gabb.
*__Phos elegans var. portoricoensis__ n. var.
*__Murex (Phylloontus) cornurectus__ Guppy.
*__Alectrion gurabensis__ var. __portoricoensis__ n. var.
*__Alection gurabensis__ var. __varicum__ n. var.
*__Fusus henekeni__ Sowerby.
*__Turbinella chipolana__ var. __areciboense__ n. var.
*__Xancus validus__ Sowerby.
*__Mitra henekeni__ Sowerby.
*__Olivella muticoides__ var. __portoricoensis__ n. var.
*__Olivella portoricoensis__ n. sp.
*__Cancellaria laevescens__ Guppy.
*__Turris albida__ var. __haitensis__ Sowerby.
*__Turris albida__ var. cf. __virgo__ Lamarck.
*__Drillia consors__ var. __portoricoensis__ n. var.
*__Drillia grabaui__ n. sp.
*__Drillia portoriccensis__ n. sp.
*__Drillia semmesi__ n. sp.
*__Cythara__ cf. __elongata__ Gabb.
*__Terebra quebradillensis__ n. sp.
*__Conus catenatus__ Sowerby.
*__Conus__ cf. __marginatus__ Sowerby.
__Bullaria paupercula Sowerby.__
*__Bullaria portoricoensis__ n. sp.
__Bullaria granosa__ Sowerby.

The most striking feature of this list is the large representation of Bowden and Aphera-Sconsia species. The approximate age equivalence of the Quebradillas limestone with Bowden horizons in the West Indies is too evident to require further discussion.

Foraminifera are abundant and include **Orbitolites** cf. **americana** Cushman (lower Quebradillas) and **Polystomella? sp.** (upper Quebradillas). In the uppermost horizon and fragments of **Scutella** sp. and **Cidaris** sp. and a **Schizaster** resembling **S. scherzeri** Gabb, a species from the Sapote, Costa Rica and the Emperador limestone, Canal Zone. It also resembles **S. floridanus** Clark, of the Vicksburg Oligocen. Corals are not common in the Quebradillas, and none of the chief reef-building types occur. Semmes (1919) illustrates a Fungid coral, indeterminate, from the Quebradillas limestone of the San Juan District. This fossil occurs in the Lares District, but is not abundant The com-

monest coral in the Quebradillas limestone (and equivalent horizons on the south coast and on Vieques Island) is a **Balanophyllia** There seem to be two species (or varieties), each resembling species found in the Bowden or equivalent formations. Another abundant coral is a **Stylophora** like **S. affinis** Duncan.

SUMMARY OF THE FAUNAS

The molluscs, which make up about nine-thenths of the fauna, show that the uppermost Tertiary formation of the Lares District is of Bowden age. The basal member is shown by the corals, and less certainly by the molluscs, to be of Antiguan or Middle Oligocene age. There are only two distinct faunas, the San Sebastian-Lares and the Quebradillas. The others are mixtures of San Sebastian-Lares and Quebradillas (Bowden) types.

Table 5 (pages 62-63 is based upon the molluscan species above described (6) and shows the relative numerical distribution of the Lares District fossils in other localities and horizons of the West Indies and elsewhere. It shows the close relationship of the Quebradillas fauna with the Aphera-Sconsia faunas of Santo Domingo. Another feature brought out is the effect of geographical position upon the similarity of the faunas. Thus formations of the same age as the Quebradillas limestone, such as the Gatun formation and the Chipola-Oak Grove series, but situated at considerable distance from Porto Rico, have few identical species in common, but a considerable number of similar species or varieties.

CORRELATION WITH THE SOUTH COAST

The question of the correlation of the north and south coast Tertiary formations has been awaiting the collection and comparison of fossils. Berkey made no attempt at a correlation because the fossils then collected (1914) did not warrant it. Semmes (1919, p. 59) pointed out that the Ponce formation is "in part practically equivalent to the Arecibo formation of the northern coast series. Maury (1919, p. 214), after a study of fossils colected by Reeds, made a correlation of the north and south coast Tertiary. This correlation was advanced by Maury as a tentative one and is the first attempt of a detailed character. However, the evidence at hand seems to warrant certain departures from this correlation, as shown by the following considerations:

1. Mitchell (1922) shows that the beds at Guanica are stratigraphically at or near the top of the Ponce formation. In speaking of the Ponce chalky beds, Berkey (1915, p. 14) says: "It is judged that the portion of the formation seen at Guanica is a still higher horizon, but the exact age values have not been worked out." From this, it seems evident that the Guanica beds overlie the Ponce chalky beds, and are at the top of the column, not at the bottom as Maury stated.

2. The Guanica beds (together with the upper part of the Ponce beds to the east) carry a typical Quebradillas (Bowden) fauna, as will be shown later. **Ostrea antiguensis** which Maury lists from the Guanica beds is one of the best index fossils of the Quebradillas limestone.

Regarding the Juana Díaz, the basal shale member of the south coast group, Maury (1919, p. 215) says: "The Juana Díaz shales furnished very few molluscan shells... The evidence at hand is too scanty for any definite stratigraphic conclusion regarding these beds". As shown by Table 5, and as will appear later, the Juana Díaz shale carries several of the best index fossils of the San Sebastian shale, among which **Clementia dariena** (-**C. rabelli** of Maury) is the most significant.

From a careful comparison of south coast fossils collected by Berkey, Lobeck, and Mitchell, with material from the Lares District, the correlation table (7) is proposed and is believed to be essentially correct. A more detailed comparison is impossible because the south coast series has not been definitely subdivided in the field.

The essential points in the basis of correlation have been referred to, but the following lists of fossils from the south coast formations are offered as further evidence. The localities recorded are taken from notes by Berkey, Lobeck, and Mitchell:

It is believed that the last list includes fossils from all horizons of the limestone overlying the Juana Díaz shale, and hence ranging from Lares to Quebradillas in age. It is inadvisable with the data at hand to attempt listing the fossils from the limestone as Upper or Lower Ponce. Nevertheless, it is evident that most of the more typical Quebradillas species occur near the coast and therefore in the upper part of the Ponce limestone.

COMPARISON WITH IMPORTANT ANTILLEAN LOCALITIES

Antigua. The Island of Atnigua, in the Lesser Antilles, southeast of Porto Rico, is considered the type locality of the Middle Oligocene (Antiguan) of the Caribbean region. The island consists of an igneous basement upon which rests a series of tuffs with interbedded marine strata, and finally an uppermost limestone series known as the Antigua formation, and considered by Vaughan as the type section of the Middle Oligocene. The evidence given by Vaughan (1919 p. 259) is based upon the fossil corals which he finds

chiefly in a 60-foot fossil reef at or near the base of the Antigua formation. The evidence of these corals shows that the Antigua formation is equivalent to the lower members of the Tertiary series in the Lares District of Porto Rico. On the basis of the corals, Vaughan puts the entire Antigua formation in the Middle Oligocene, and estimates its thickness at 350 feet. These conclusions apparently do not agree with evidence furnished by others who have studied the geology of this island. Of a list of 10 molluscan species from the Antigua formation, collected and described by Brown (1913, p. 598), 6 are identical with, and 3 are similar or related to species occuring in Antillean formations of Bowden age, while another species is characteristic of the Anguillan, or so called Upper Oligocene. The thickness of the Antigua formation is estimated by Spencer (1901) as "at least many hundred feet," and by Brown as "upwards of 1500 feet at least." It forms a belt about 5 miles in width and Vanghan estimates the seaward dip to range from 10° to 15°. Taking the average at 10o., the thickness must be several times greater than Vaughan estimated, and hence more nearly comparable with the north coast series of Porto Rico. Consideration of the above conflicting evidence seems to show that more than one formation is represented in the Antiguan formation, and detailed stratigraphic work will have to be done before the Antigua formation can be regarded as the type section of the Middle Oligocene in the West Indies.

Santo Domingo. The highest Tertiary formations are the Aphera-Sconsia formations described by Maury (1917). These formations are appoximately equivalent to the Bowden marl of Jamaica and to the Quebradillas limestone of Porto Rico. Correlation of the Orthaulax Zone of Santo Domingo and the pre-Quebradillas formations of Porto Rico cannot be made with certainty because no detailed stratigraphic work has been done in the older Santo Domingo formations.

(To be continued)

Gobierno de la Capital

OFICINA DEL ADMINISTRADOR

Cumpliendo deberes ineludibles y necesarios para mejorar y ampliar nuestro Sistema de Acueducto, estamos llevando a cabo la instalación de contadores de agua, colocándolos dentro de cajas de hierro en las aceras o frente a las propiedades de todos los abonados del Acueducto, tanto de aquellos que han venido teniendo el servicio de agua mediante el pago de un promedio mensual como de aquellos que teniendo contadores instalados, se hallan éstos en mal estado de funcionamiento, o no están situados en la forma requerida, pero al tratar nuestros empleados de llevar a cabo el trabajo necesario relacionado con dicha instalación de contadores, tienen en muchos casos la dificultad de encontrar personas que se oponen a permitir el libre acceso a los patios de las casas o fincas, impidiéndoles así llenar su cometido en condiciones preferibles para los intereses de dichos propietarios y de esta Administración.

Nuestros empleados, al tratar de inspeccionar las instalaciones, lo hacen con el fin de aconsejar cualquier reforma o reparación necesaria en todas las plumas y aparatos sanitarios conectados al servicio de agua; quedando obligados a notificar al dueño de la propiedad el día en que se instala el contador y los defectos que debe corregir en sus aparatos sanitarios.

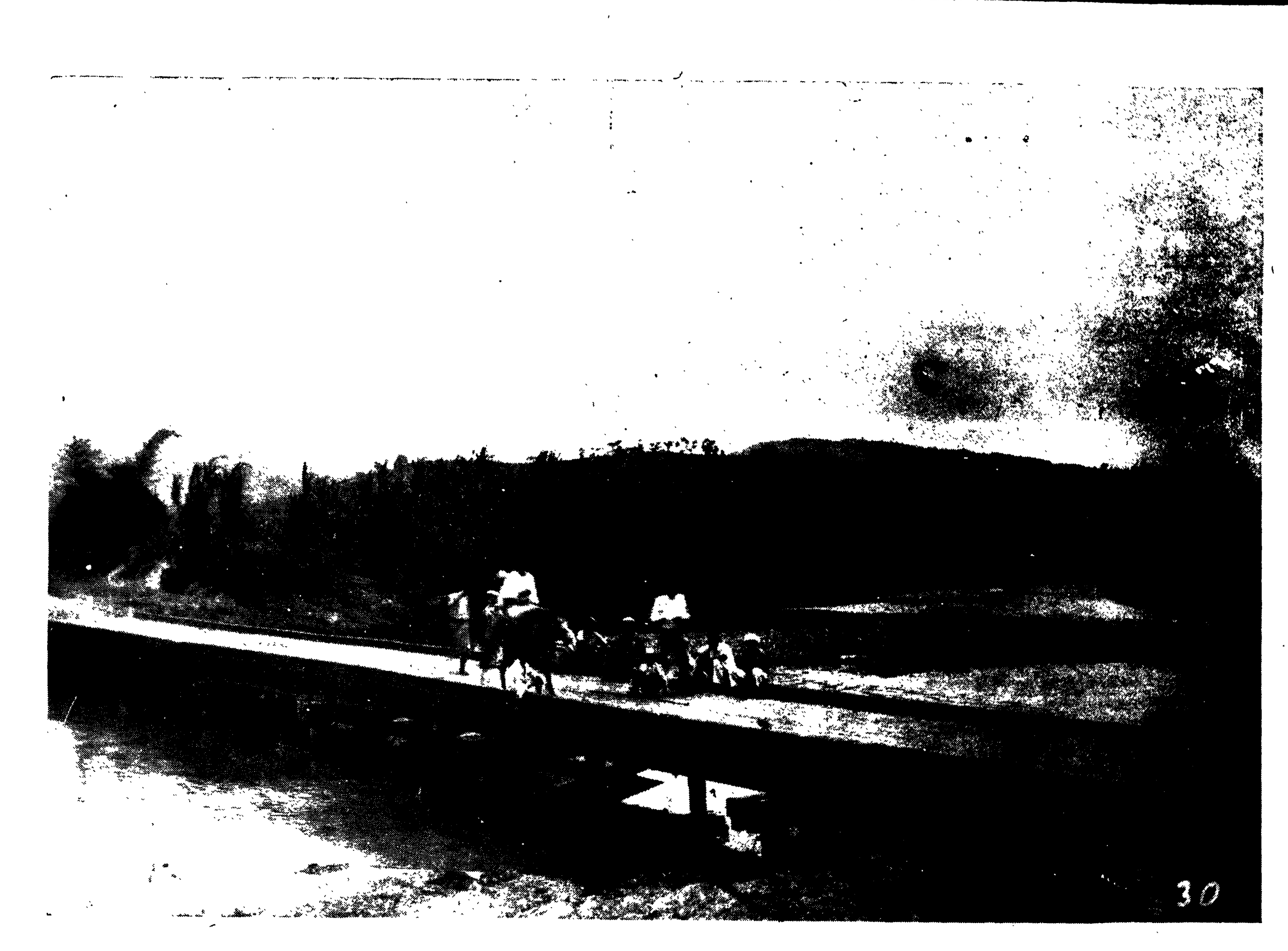
Sugerimos por lo tanto, la conveniencia mutua de que no se obstaculice esa labor, así como el que se reparen y conserven en buen estado de funcionamiento todas las instalaciones del servicio de agua, de manera que no haya desperdicio y no aumente innecesariamente el gasto que sufrirá el abonado, tan pronto principie a funcionar el contador.

Recomendamos asimismo, que cada instalación se provea por lo menos de una llave de paso general, dentro de la propiedad y en condiciones de ser operada en cualquier momento por el abonado, cuando éste deseare incomunicar el servicio para hacer alguna reparación, o con otro propósito, pues aunque se instala una llave junto al contador, ésta queda dentro de la caja de hierro que lo proteje, y por lo tanto, no es accesible al abonado y sí a los empleados del Negociado del Acueducto. Haremos la labor de instalar dicha llave de paso en la tubería general que dá agua a todo el servicio de las casas o propiedades, sin otro gasto para el abonado, que el de suplir la referida llave de paso, y cualquier otra pieza de tubería que fuese necesaria para ello.

Marzo 26, 1934.

Jesús BENITEZ CASTAÑO,
Administrador de la Capital
(Anuncio.)

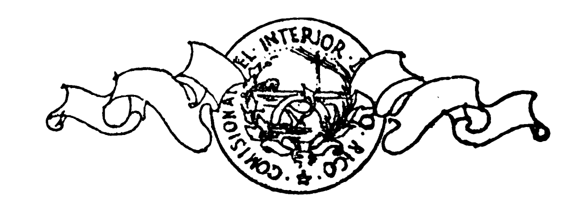
·REVISTA·DE· OBRAS·PUBLICAS DE PUERTO RICO



Puente Gurabo, Carretera No. 23 - Trujillo Alto-Gurabo

ABRIL, 1934

Año XI



Número 4

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO XI | ABRIL DE 1934. | No. IV.

SUMARIO

Página.

-Aviso Importante-

A LOS SRES. ALCALDES MUNICIPALES, JEFES DE LA POLICIA Y AGRICULTORES DE LA ISLA DE PUERTO RICO

La División de Mensura Geológica Federal está llevando a cabo trabajos relacionados con la triangulación para el Mapa Topográfico de Puerto Rico. Se están construyendo torres de madera con señales de tela Blanca y Negra, colocándose banderas y situado puntos de bronce fijos con cemento. (Estas señales deben ser respetadas y aquellas personas que las destruyan ó muevan de sitio incurren en un delito penado por los Estatutos Federales con multa de $300.00.)

Se ordena a los señores Agricultores que velen por el cumplimiento de esta orden en las señales situadas en sus respectivas propiedades y denuncien a los que violen estas disposiciones.

Los empleados Federales que están ejecutando estos trabajos deben tener entrada libre, sin restricciones, a los sitios en donde el mismo trabajo lo requiera, y deben tener facultad para desmontar o tumbar la arboleda que obstaculice. Esta facultad será ejercida por ellos dentro de los límites de la discreción y de acuerdo con lo estrictamente necesario.

FRANCISCO PONS
Comisionado del Interior.

San Juan, P. R.
18 de abril de 1934.

Gobierno de Puerto Rico
OFICINA DEL SECRETARIO EJECUTIVO
NEGOCIADO DE MATERIALES, IMPRENTA Y TRANSPORTE
San Juan, Puerto Rico

SUBASTAS SEMESTRALES

Hasta la fecha y hora fijadas para cada subasta, se recibirán en sobre cerrado, proposiciones para suministrar al Gobierno Insular, a un precio fijo por unidad, tales cantidades de los diversos artículos especificados como puedan ser sus necesidades durante el semestre de julio 1ro. a diciembre 31, 1934, ambas fechas inclusive. Se solicitan artículos para ser entregados en varias poblaciones, entre ellas Aguadilla, Arecibo, Arroyo, Guayama, Humacao, Mayaguez, Ponce, Río Piedras y San Juan. Aquellas personas o firmas que lo interesen, pueden cotizar para todas las poblaciones en las cuales puedan prestar un servicio eficiente de entrega, de acuerdo con las disposiciones indicadas en cada subasta.

Subasta Núm.	Clasificación de Artículos	Término para Recibir Ofertas: Fecha 1934	Hora
83	Gasolina, Aceites Combustibles y Lubricantes, Grasas y Otros	Mayo 1	10:00 A. M.
84	Provisiones en General, Carnes, Pescado, Leche, Frutas, Vegetales, etc.	Mayo 1	3:00 P. M.
85	Drogas, Productos Químicos, Artículos de Farmacia y Laboratorio	Mayo 2	10:00 A. M.
86	Abonos, Alimentos de Animales, Artículos de Agricultura y Ganadería etc.	Mayo 2	3:00 P. M.
87	Ferretería, Plomería, Madras y Materiales de Construcción	Mayo 3	10:00 A. M.
88	Géneros, Telas, Tejidos, etc.	Mayo 3	3:00 P. M.
89	Herramientas, en general	Mayo 4	10:00 A. M.
90	Efectos de Dibujo, Fotografía y otros	Mayo 4	3:00 P. M.
91	Artículos de Bazar y Quincalla, de Barbería y de Zapatería, Efectos para Limpieza(etc.	Mayo 5	10:00 A. M.
92	Piezas, Gomas, Tubos, Herramientas y Efectos de Automóviles	Mayo 7	10:00 A. M.
93	Papelería, Material de Imprenta y Encuadernación	Mayo 7	3:00 P. M.
94	Efectos, Materiales y Utensilios Eléctricos en General	Mayo 8	10:00 A. M.
95	Efectos de Oficina, Material de Escribanía,. etc.	Mayo 8	2:00 P. M.
96	Muebles y Accesorios	Mayo 8	4:00 P. M.

Los modelos en blanco para preparar las licitaciones pueden obtenerse en el Negociado de Materiales Imprenta y Transporte, San Juan, Puerto Rico.

MANUEL ARROYO
Jefe del Negociado.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA CORDOVA

SUSCRIPCION ANUAL
$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XI — ABRIL DE 1934. — No. IV.

Comité de Recursos Minerales de Puerto Rico

Por D. W. Noble, Secretario Miembro

TRABAJOS HECHOS DESDE OCTUBRE CON FONDOS DE LA ADMINISTRACION DE AUXILIO DE EMERGENCIA

RECOMENDACIONES DE LOS INGENIEROS DEL BUREAU DE MINAS DE WASHINGTON, D. C.

Con los pocos recursos del Comité de Minas se trajo, por medio del Gobernador y del Departamento de Guerra, cuatro ingenieros del Bureau de Minas de Wáshington.

1 Ingeniero:
C. W. Wright, Jefe del Departamento de Minas.
1 Ingeniero especializado en Minas de Oro:
C. F. Jackson.
2 Ingenieros Geofísicos para las investigaciones de hierro:
Dr. F. W. Lee.
Dr. J. H. Schwartz.

Estos señores visitaron todos los sitios que les indicó el Comité de Minerales y donde ya se habían hecho exploraciones a un costo de $4,600.00. Los ingenieros estuvieron veinticinco (25) días haciendo sus investigaciones, sin descansar un solo día.

De todos los yacimientos que vieron de hierro, manganeso, arenas silíceas, oro, plata, cobre, mármoles, kaolina y otros metales y metaloides; los ingenieros manifestaron al Comité de Minerales que ellos se complacían mucho en decir que el Comité no había perdido su tiempo puesto que el trabajo hecho era el principio de un estudio concienzudo de los Recursos Minerales de la Isla.

Hierro.

Visitaron las diferentes zonas donde radican las venas, habiendo usado los nuevos procedimientos de la Geofísica con los aparatos magnetómetros; estos aparatos trabajaron con precisión pues se prestaba la zona donde los usaron, habiéndose podido probar las existencias del mineral por las calicatas largas y profundas que el Comité había ordenado hacer. Tanto la zona de Juncos y Las Piedras como la zona de Tibes en Ponce, resultaron positivas y de gran tonelaje. En las zonas de Guayama, Arroyo y Laurel habrá que seguir investigando hasta encontrar las grandes venas in situ.

Los yacimientos de manganeso fueron visitados por los cuatro ingenieros. Se creyó que el magnetómetro podría ser usado en la mina de Juana Díaz, de la

Atlantic Ore Company, pero resultó negativo. El manganeso de la zona de Juana Díaz no tiene hierro, de ahí que este protóxido de manganeso se usa para las baterías de los automóviles y obtiene mucho mayor precio en el mercado que los manganesos metálicos.

Esta compañía concentra el manganeso no menos de 72% y lo vende así al mercado. Produce alrededor de 2,800 toneladas al año y con las recomendaciones de los Ingenieros del Departamento de Minas puede producir el doble anualmente.

Los yacimientos de manganeso de Adjuntas fueron también visitados. Por falta de caminos no son explotados pero se está acumulando mineral pues pronto tendrán un camino que los ingenieros recomendaron y está ya en construcción por la Administración de Auxilio de Emergencia. Los ingenieros recomiendan maquinaria para concentrar el mineral y así evitar pagar altos fletes, concentrar dos toneladas en una.

Arenas Silíceas Para La Fabricación De Vidrio.

Estas arenas fueron estudiadas y el tonelaje estimado por sondeo. Los análisis fueron de 99.99%. Un mapa de las localidades se hizo. Recomendaron una fábrica de vidrio para que se exportara anualmente a los Estados Unidos 75,000 toneladas. Sólo queda procurar fletes baratos para embarcar el mineral y de no, pedir la suspensión del cabotaje.

Oro y Plata.

Las minas del Barrio del Carmen, Guayama, fueron visitadas por los ingenieros quienes recomendaron hacer más estudios e investigaciones y análisis por el proceso de flotación, tomando muestras de todos los túneles pero esto requiere tiempo, estudio paciente y estudiar detenidamente la geología de la zona.

Las minas de oro y plata entre Sábana Grande y San Germán fueron visitadas dos veces y declararon que las venas de mineral que tienen los túneles eran verdaderas venas y, si de las muestras que se sacaron los análisis resultaban con valores comerciales, estas minas deberían estudiarse más, haciendo exploraciones para determinar la cantidad de mineral probable para así poder recomendar el proceso que se ha de seguir para su explotación, la clase y tamaño de las trituradoras molinos, mesas de amalgama, y si es más conveniente usar el proceso de flotación o el de cinauro, o los dos sistemas combinados.

Cobre.

Somera investigación se hizo de los tres yacimientos que hay en la Isla, Barrio del Puerto, Morovis, Las Piedras y Naguabo. Debido al bajo precio del mercado, al gran tonelaje extraído y en reserva que existe en el mundo, se recomendó que los esfuerzos y estudios del Comité se orientasen a otros minerales de más porvenir comercial para la Isla hasta que los precios del cobre no mejoraran en un 50% más.

Mármoles.

De los tres yacimientos de mármoles comerciales que existen en la Isla, los mármoles de Juana Díaz son los mejores por su estructura, grano fino y compacto y colores variados. Estos mármoles son superiores a los mármoles americanos de la costa del Atlántico y tan buenos como los mármoles del sur de Francia, sirviendo tanto para usos de paredes interiores como exteriores y para hacer locetas de piso de gran duración. Los ingenieros recomendaron hacerse una buena carretera, que ya se estudió y empezó su construcción por la Administración de Auxilio de Emergencia para la explotación de estos mármoles. También recomendaron se llevase la corriente hidroeléctica de Villalba para la instalación de motores para las máquinas de cortar y pulir el mármol.

Kaolina.

La Kaolina para fines industriales y cerámicas en Puerto Rico son ideales. Su análisis de 20% a 34% de alúmina; y sílica de 42% hasta 66%, pudiéndose hacer porcelanas para todos los usos; y ladrillos de fuego de gran potencia refractaria que podrían consumirse en la Isla en los hornos de las centrales azucareras y así evitar su importación del extranjero.

W. D. Noble,
Secretario Miembro.

Talk Given by Dr. Thomas H. Hogg, of Ontario, Canada, to the American Society of Civil Engineers, San Juan, Puerto Rico, on the Afternoon of Saturday, March 31, 1934

Mr. Chairman and gentlemen:

I am a little at a loss how to proceed. When it was suggested that I might speak to the engineers in Puerto Rico and particularly on the St. Lawrence Development question I hesitated, because I had no data with me and the subject itself is so great and has so many ramifications that I thought it would be rather difficult to give a coherent view that might be interesting to you. However, I noticed in the note that was sent out about the meeting that the subject was entitled "Hydro-electric Developments in Canada" and that is broad enough to allow me to go far afield.

The St. Lawrence Development for navigation and power has been very much in the public eye during the last four or five years and particularly during the past few months.

When ex-President Hoover was Secretary of Commerce he was very much interested in deep-sea navigation from the Atlantic Ocean up through the Great Lakes that lie between Canada and the United States, through to Chicago on Lake Michigan and Duluth on Lake Superior. His interest continued after he became President and just before the elections, when he passed from the administrative control and President Roosevelt came in, a treaty was signed between Canada and the United States to provide for deep water navigation from the Atlantic through the Great Lakes system, some two thousand miles inland from the coast to the interior.

You all know how the Great Lakes lie in respect of Canada and the United States. Lake Ontario approximates in size the whole island of Puerto Rico. There are a series of lakes, from Lake Ontario, the easterly one, next Lake Erie, Lake Huron which is about the same elevation as Lake Michigan, from the lower end of which passes the Mississippi waterway trough to the Gulf and from which lake the diversion of water has caused so much newspaper controversy and so much difficulty to the federal courts; and finally Lake Superior.

This question of navigation on the St. Lawrence dates back, of course, for many years. The first navigation dates from the earliest days of the continent; probably 100 years after this island was discovered, in the latter part of the 1500's or earlier part of the 1600's — canoe navigation and small boats carried the French settlers to the interior. The first canal navigation dates from the 1830's, A six feet navigation canal was provided from above the vicinity of Montreal which is the head of salt water navigation and which has an elevation of twenty feet above sea level, six feet navigation around the various rapids up into Lake Ontario.

Then in the late 1830's and 1840's six feet navigation was provided between Lake Ontario and Lake Erie across Niagara's Peninsula overcoming the three hundred feet fall between Lake Erie and Lake Ontario. Shortly after locks were installed at the Soo, Sault St. Marie, at the head of Lake Huron and Lake Michigan, which provided navigation into Lake Superior, the upper lake of the system. Later the canal along the St. Lawrence was deepened to ten feet, and six feet navigation was abandoned; and then, later again, I believe that came along in the 1880's fourteen feet navigation.

That fourteen feet navigation affords 250' lift from the harbor of Montreal through to Lake Ontario. By the way, I might mention that the center of the Great Lakes affords the boundary between Canada and the United States from Lake Superior down through Lake Huron, Lake Erie, Lake Ontario, and on down the St. Lawrence river to the vicinity of Cornwall, located at the westerly end of what is known as Lake St. Francis. Then the boundary drops south and easterly along between the State of Maine and the provinct of Quebec; which, of course, leaves the lower end of the St. Lawrence wholly in Canadian territory. Under what is known as the Lord Ashburton treaty provision was made for free and uninterrupted navigation of the St. Lawrence to the United States although the lower end of the St. Lawrence as noted is wholly in Canadian waters. Through that treaty free navigation was provided equally for both countries.

In 1914, at the beginnng of the War, Canada decided that navigation facilities were too limited. There was provided at that time fourteen feet navigation up the St. Lawrence through Lake Ontario to the Welland Canal into Lake Erie and from Lake Huron into Lake Superior. Additional facilities were required on account of the great movement of coal and coke from the Pennsylvania coal regions to the iron ore regions in the neighborhood around Lake Superior and likewise the return cargoes of ore to the Lake Erie ports. That had entailed the development of twenty two feet navigation at the Sault St. Marie.

In 1914, then Canada decided to improve facilities and they started in on the Welland Canal by deepening

to twenty five feet with provision for later extension to thirty feet navigation between Lake Ontario and Lake Erie. The work proceeded intermittently during the War and was finally completed about three years ago for twenty five feet navigation and at a cost of 130 million dollars, it is twenty six miles long and overcomes a lift of 313 feet.

An international commission was deputed in 1921 to investigate the cost and possibilities of increasing depth of navigation on the St. Lawrence. That body reported, I think, around '24 or '25. They brought a report recommending that the canal be begun with 25 feet navigation with provision on the locks for future lift to 30 feet and draw attention to the fact that with 30 feet navigation 70% of the world's commerce would have access to the Great Lakes. They recommended among other things, that the work be proceeded with jointly by both countries but that since the major use of the canal would be by the United States, shipping being in proportion estimated as five to one, that a toll system should be inaugurated in order that each country should pay proportionately to its use. There was considerable doubt as to wheter this was possible on account of the fact that under the provisions of the Ashburton treaty free and unrestricted navigation was provided by treaty between the two countries. No action was taken on that report for the International Joint Commission. But later, in 1928 when Secretary Hoover became President a treaty was signed and it provided for 25 feet navigation. It provided for setting up a rather unique method of handling the work by an executive commission through the appointment of five men from each country who would have administrative authority to let contracts and to handle all construction for this work. That International Commission, of course, you must keep in mind, only had control of the international section of the river, that is, as I remarked, from the western end of Lake St. Francis to Lake Ontario while the section between Lake St. Francis and Montreal where there is a drop of 135 feet, was to be handled by the Canadian Government itself.

Coming up the river from Montreal with an elevation there in the harbour of around 20 feet above sea level there is a series of rapids with a drop of about 72 feet.

Navigation and power are very intimately tied together on the whole river but in the case of this Lachine section navigation and power do not go together. The navigation canal is a separate thing from the power with the result that the 72 feet to be overcome is passed by a lateral or side canal with a series of locks. That brings us up to Lake St. Louis. In this section 55 million dollars is to be spent by the Canadian Government.

Then as we come up the river there is between Lake St. Louis, with elevation 72 and Lake St. Francis with elevation 155, a drop of 83 feet. There, navigation and power go together.

Three years ago the Beauthornois Light and Power Company secured the rights to build a combined navigation and power canal to overcome this 83 feet. That canal has been completed and is fifteen miles long and nearly a meter wide.

In this power house at present time there is installed half a million horsepower with possible extension later up to two million horsepower. A power house containing 50,000 horsepower units in a row spaced 62 feet centers. From the lower end of that canal will be placed locks to overcome that 82 feet lift. There are about 15 million dollars to be spent there still for the navigation facilities. There has been spent already 75 million dollars by the private company and there must be spent 15 million dollars additional by the Canadian Government on locks and lift provisions to overcome lift between Lake St. Francis and St. Louis.

Now we come to the international section. The States and Canada together must provide funds for the works necessary to overcome difference of elevation of 150 feet above sea level to 254 feet above sea level between Lake St. Francis and Lake Ontario. It is estimated by the joint board of engineers of the two countries who were appointed by the respective governments to find out what the cost of this work would be preliminary to drafting a treaty, that 275 million dollars will be necessary for this work and in this case there are two dams provided to overcome that 92 or 100 feet difference in elevation.

Navigation and power must go together. The St. Lawrance river after those dams are placed is still the St. Lawrence river. We often think when we build a dam in a river and provide a little lake above, that it is no longer a river, it is only a lake, but the St. Lawrence still remains a river on account of the vast amount of water in the normal flow. On account of the vast capacity in the Great Lakes the average flow of this river over a long period is about 230,000 cubic feet per second. Now this through 90 feet of available head means about two million horsepower. This two million horsepower by international treaty is split between the two countries on a fifty-fifty basis.

It was finally agreed by the International treaty that this development should occur with two structures and that was one difference of opinion as between the two countries. The American engineers for a long time held out for a single dam to overcome the difference of elevation between Lake St. Francis and Lake Ontario. The Canadian engineers were very averse to agreeing to such recommendation. From an engineering standpoint a single dam could be built and from

an economic standpoint the single dam was 40 million dollars cheaper. But the fly in the ointment was the fact that the construction of a 100 feet dam with a total length about seven miles and with the city of Montreal of 1,000,000 population located comparatively a short distance below entailed too much risk to the minds of the Canadians. Opinion in Canada was so strong that it was impossible to get approval of the idea of putting in a single structure which undoubtedly would be better from an engineering and economic standpoint.

As you know the vote in the Senate on the ratification of the treaty occured on March 14.

President Hoover signed the treaty. The Canadian Prime minister signed it. It awaited ratification when President Roosevelt came in. He expressed his approval of it but on account of the treaty making power of the senate when it came before the Senate it was impossible to secure the two third vote necessary for ratification; with the result that the treaty has been in the meantime pigeonholed. It may be brought up again this session or it may be many years, but I don't think there is any question it will finally be carried.

Some of the reasons given in argument were that the provision of a million horsepower for use in the States at this time was unwarranted; that market for power was such that this amount of power could not be absorbed. Similar argument was used in Canada.

The navigation provision on the international section provided for a dam just at the head of Lake St. Francis above the city of Cornwall. It provided for a dam 60 feet high and with locks to overcome this 60 feet drop. The locks were to be 100 feet in width and 1000 feet long and they were to be similar to those provided in the Panama Canal.

Power and navigation go together in the International Section. In the larger power house known as Barnhart Island development of the international section there was 1-1|2 million horsepower to be installed, 750,000 horsepower in each power house, one located on each side of the international boundary. The units there were to be under 60 feet head and were to be in the neighborhood of 60,000 horsepower, the largest in physical size although perhaps not the largest from the point of view of capacity. I believe the largest installed to day is pretty close to 95,000 horsepower, but these units from the point of view of physical size were to be the largest. Another interesting fact, they were to be of the propeller type, shaped like a ship's propeller, rather than the old type mixed flow or Francis wheel. Two power houses were provided, one on each side of the international boundary and with the international boundary passing through the central dam.

There is provision in the treaty for the joint operation by both countries, for the future, of the navigation facilities and each country is entitled under the treaty to half the flow.

The second dam is located upstream at Chrysler Island where about 30 feet of head must be overcome before reaching Lake Ontario elevation.

Probably the matter that gave rise to more discussion as between the board of engineers appointed by the two countries — by the way, that board of engineers was composed of three engineers appointed by each country and their report was submitted respectively to each country — the matter that gave them most trouble in bringing in their report outside of this question of wheter it should be double stage or single stage, wheter a single dam or two dams, was the question of handling of ice with which, of course, you are not bothered with here. The St. Lawrence from the fact that it flows from Lake Ontario due east into the Gulf of St. Lawrence at a latitude of 46 to 48, has very severe weather in the winter. Navigation closes between 1st. and the 20th. of December. It opens again around the 20th of April sometimes earlier, sometimes a little later. But December, January, February, March, April are closed navigation months. The rivers and lakes are usually frozen. On the contrary, however, the flow of the St. Lawence river proceeds through the winter the same as it does during the summer and it has 230 to 250,000 cubic feet per second flow, a river one mile to one and a half mile wide, of constantly moving water.

Ice disposal to the hydro-electric engineer of the northern latitudes is not a very great problem; providing you can extract your water from lakes, through penstocks or canals, and at the same time can secure ice cover. The difficulties of ice handling become nil because your ice cover keeps your water at higher temperature than freezing. The amount of radiation from the ground below the lake together with the sun heat proceedings through the ice carry enough residual heat with it prevents thickening of the ice cover. This fact means that normal operation of power developments is possible where you extract water from lakes with ice cover. We have developments in Ontario within the Arctic circle where temperatures reach 50 or 55 below zero occuring over six months in the year with no difficulty experienced in operating these plants. On the other hand were you have a situation such as that in the St. Lawrence even though temperatures are not so severe but where open water during winter occurs; great trouble is experienced. On the section between Montreal and Lake Ontario a section perhaps 100 miles long, the river never freezes over and you have temperatures down to 30° below zero.

A river one mile wide, with flow of two to four cubic feet per second and even after dams are instal-

led still flowing at a velocity of two feet per second with the impossibility of securing ice cover means that water is rolled over and churned up and on different sections you secure ice bridges and dams. This last winter at the city of Montreal itself, the whole lower section was completely flooded out by a rise of some twenty feet in the river's elevation.

This condition when it came before the International Board of Engineers aroused great discussion particularly on the part of the Canadian section of the Board. They were afraid that unless the utmost care was taken when these dams were placed there might be ice jams formed, the ice building underneath and with this tremendous flow of water still coming down you might get a section of dam torn out and the city of Montreal's safety jeopardized below. A compromise was arrived at in the design, in that it was found engineering investigation and from long study of some of the northern rivers that ice cover or at least ice jamming and ice dams will form and begin to move back when the velocity in the river is above 2 1|4 feet a second. If you exceed that velocity you will get jams. We have put tests down through ice jams on the St. Lawrence and found the depth was 50 feet for frazil ice with the section almost completely blocked. We found with 2 1|4 feet per second velocity or less these jams would not occur so it was necessary to provide area in the river above those dams of sufficient section so that the velocity during winter conditions did not exceed 2 1|4 feet per second in order that an ice cover might be obtained. The result is that during the winter there will have to be a very close regimen of control of the Great Lakes and the velocity during the winter kept below this amount. Also, it was decided that the sectional area should be made at least 95 thousand square feet so that with flows in the neighborhood of 200,000 cubic feet per second the velocity would be kept below 2 1|4 feet per second. That means that in the summer the flow will be carried at a higher amount from 230 to 240,000 cubic feet per second, while in the winter it will be kept at the lesser amount.

The treaty was based on 25 feet navigation initially but the depth on the locks is to be provided for 30 feet navigation. There was some discussion of even going to 35 feet but the consensus of opinion was that there would be nothing gained by 30 feet navigation since 96% of the world's tonnage is 30 feet or less in depth. It is very unlikely to my mind that there will be much ocean vessel navigation through into the Great Lakes system. The Great Lakes have developed a type of boat for handling grain and commodities which is not fitted for sea navigation. These boats are of tremendous size that will handle up to one half million bushels of wheat but they are not structurally safe for ocean navigation. They are long and not very stable. Besides they are built for fresh water navigation, they have no condenser equipment and they can be built much cheaper than sea-going boats. So that in all probabilities, while the project provides for deep sea navigation, there will be trans-shipment at the harbor of Montreal to sea-going boats. Tramp steamers up to 6000 ton capacity are at present coming up the canal system, to the city of Toronto, the city of Cleveland, Chicago, Duluth and Port Arthur.

The lost time however for sea boats to go through the canal system will result in a cheaper capital cost of boat than you find in sea-going boats. So that, in all probability, fresh water navigation will be the greater source of navigation on the Great Lakes.

There has been great opposition from New York, Boston, Philadelphia, particularly because they feel opening up of this navigation will militate against further development of their ports. Chicago has been very alarmed over the situation because they have felt it might jeopardize the Mississippi Waterway. This provides now for six feet navigation and probable extension to nine feet. I have discussed the question several times and I think the feeling is that six feet navigation along the Mississippi river up through to Lake Michigan is about all that will ever be economically used along that river.

The province of Ontario's interest in the St. Lawrence has been of course, is, of course, very materially affected by the fact that they hope to secure this power development in time to help out the manufacturing progress of the province. The province of Ontario is situated as you know north of New York State. The great power resources of the province are located at Niagara Falls, where there is some 300 feet drop between Lake Ontario and Erie, and as you know the Falls are international in scope, the province of Ontario on one side and on the other side the State of New York. One and a half million horsepower is developed at Niagara, half of which belongs to each country. Then we have on the northern part of the province the Ottawa river, a river with a flow of some 50,000 cubic feet per second and with the possibility of power somewhere in the neighborhood of one million horsepower. It is located between the province of Ontario and Quebec. Half of that power is available for each province; and then the St. Lawrence on the International Section with two million horsepower half belonging to the province of Ontario and half to the state of New York. The three major possibilities for power for the Province; Niagara, Ottawa river and the St. Lawence River are in each case not wholly controlled by the Province. On the St. Lawrence, half, belonging to the State of New York, on the Ottawa, half belonging to the province of Ontario. There is some

4,000,000 horsepower potential capacity at Niagara Falls alone but it will be a long time before any development occurs because a protest would undoubtedly go up from various interest at the thought of extension of the power developments there. The same thing is true on the Ottawa river and for that reason the Province of Ontario has been very anxious, and has continuously attempted to secure the development of the St. Lawrence.

In New York State the conditions are much the same, although at this present moment and for two or three years past the depression has hit the power market there pretty heavily.

I did not intend to speak so long. I think I have perhaps covered sufficient ground. I will be very glad indeed to answer any question that may occur to you from this very hasty and fragmentary talk, but which I hope has aroused some interest in your minds. If any questions occur to you I will be very glad indeed to attempt to answer them. (Applause).

Código de Competencia Razonable para la Industria de la Construcción

Aprobado por el Presidente Roosevelt el 31 de enero de 1934.

Para llevar a cabo la política enunciada en el título I de la Ley Nacional de Rehabilitación Industrial, se establecen las siguientes disposiciones como un Código de Competencia Razonable para la Industra de la Construcción, y dichas disposiciones constituirán la norma de competencia razonable para esta industria y serán obligatorias para todos los miembros de la misma.

CAPITULO I — DISPOSICIONES GENERALES

Artículo I: Aplicación

Las disposiciones de este Código se aplicarán a toda la industria en Puerto Rico tal como se define más adelante, excluyendo las operaciones que se lleven a cabo de acuerdo con subastas efectuadas de buena fe dentro de un período no mayor de 60 días con anterioridad a la fecha de vigencia, o contratos celebrados antes de la vigencia; excepto que las disposiciones de cada capítulo incorporado en este Código sólo se aplicarán a la división o sub-división de la industria definida en cada capítulo. En caso de conflicto entre las disposiciones de los capítulos y las disposiciones generales de este Código las disposiciones de los capítulos prevalecerán. Si cualquiera otro Código de Competencia Razonable o una disposición del mismo, aprobado antes o después por el Presidente, estuviere en conflicto con este Código o con cualquiera de sus disposiciones, el Administrador podrá celebrar las audiencias que estime necesarias y después podrá, si a su juicio la justicia así lo requiere, conceder tales suspensiones, excepciones o exenciones, o acordar cualquier otra determinación que estime aconsejable para llevar a efecto la política de la ley.

Artículo II: Definiciones

Sección I — Industria de la Construcción

El término "industria de la construcción" o "la industria", tal como se usa en esta ley, incluirá el trazado y la construcción de (y la instalación y colocación, incluyendo el montaje en el sitio correspondiente de piezas manufacturadas y productos adheridos a las mismas:)

(a) edificios, incluyendo las modificaciones de los mismos y las construcciones accesorias permanentes que se les hagan, para ser usados como vivienda; y otros

(b) edificios permanentes y otras reformas y modificaciones permanentes que se les hagan a los mismos para ser usados en la industria, comercio, sanidad, transporte, comunicación, represa, desarrollo de fuerza eléctrica, reclamación y para otros fines o servicios similares;

y otras divisiones y sub-divisiones relacionadas con los mismos como podrán definirse en lo capítulos siguientes y ser incluídas aquí con la aprobación del Presidente.

Sección 2. — Divisiones de la Industria.

El término "división de la industria" o "división", tal como se usa aquí significará una rama de la industria que ha sido o podrá ser más adelante definida en un capítulo particular de este Código. El término "sub-división de la industria" o "sub-división" significará una sección definida de una división.

Sección 3. — Miembro de la Industria.

El término "miembro de la industria" tal como se usa aquí, incluye a cualquier individuo o forma de organización o empresa dedicada a cualquier aspecto o que realiza cualquiera de las funciones de la industria como se define en la Sección I de este Código, ya fuere como un patrono o en su propio nombre, incluyendo también pero sin limitación, arquitectos, ingenieros, contratistas y sub-contratistas.

Sección 4. — Miembro de la División.

El término "miembro de la División" o "miembro de la sub-división" incluye cualquier miembro de la industria, dedicado a una de las divisiones o sub-divisiones de la industria establecidas ahora o en lo sucesivo.

Sección 5. — Empleado.

El término "empleado", tal como se usa aquí, incluirá cualquier persona dedicada a cualquier fase de la industria, como quiera que fuere compensada, pero excluyendo los miembros de la industria.

Sección 6. — Patrono.

El término "patrono", tal como se usa aquí, incluye cualquier persona por quien tal empleado sea compensado o empleado.

Sección 7. — Presidente, Ley, Administrador.

Los términos "Presidente", "Ley", "Administrador", tal como se usan aquí significarán, respectivamente, el Presidente de Estados Unidos, la Ley Nacional de Rehabilitación Industrial y el Administrador del Título I de dicha Ley.

Sección 8. — Fecha de Vigencia.

El término "fecha de vigencia", como se usa aquí, significará el décimo (10o.) día después de la aprobación de este Código por el Presidente, disponiéndose que con relación a una división particular puede establecerse una fecha de vigencia más temprana en el capítulo aplicable a tal división.

Sección 9. — Proponentes.

El término "proponentes del Código" tal como se usa aquí significa las siguientes asociaciones, organizaciones insulares y asociaciones de miembros de la industria que han dado su consentimiento a las siguientes:

1. American Society of Civil Engineers, Puerto Rico Section.
2. Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico.
3. Asociación de Contratistas de P. R.
4. Departamento del Interior.

y cualesquiera otras asociaciones nacionales de miembros de la industria que en lo suceivo puedan proponer en la misma forma capítulos adicionales a este Código.

Sección 10. — Este Código.

El término "este Código", tal como se usa aquí, significará e incluirá, a menos que el texto claramente indique otra cosa, todos los capítulos que de tiempo en tiempo se incluyan aquí en unión de cualquier modificación o enmienda a los mismos.

Sección 11. — Población.

La población, para los propósitos de este Código, se determinará con referencia al censo federal de 1930.

Artículo III: Horas, Salarios y Condiciones de Trabajo.

Sección 1. — Convenios mutuos.

En cada división o sub-división de la industria, tal como se define en el capítulo correspondiente incorporado en este Código, asociaciones verdaderamente representativas o grupos de patronos y empleados respectivamente relacionados, después de adecuado aviso y audiencia y como resultado de un pacto colectivo hecho de buena fe, pueden establecer por mutuo acuerdo (cuando fuere aprobado por el Presidente según dispone la Sección 7 (b) de la ley), las normas de horas de labor, tipos de salarios y otras condiciones de trabajo, relacionados con ocupaciones o tipos de operaciones en tales divisiones o sub-divisiones, según sea necesario para llevar a cabo los propósitos del Título I de la Ley. Para los fines de esta sección, toda la isla de P. R. puede definirse como una región. Los términos de un convenio de esta naturaleza entre los patronos y empleados de una división o sub-división de la industria no serán obligatorios para los patronos y empleados de cualquier otra división o sub-división, de la industria. Después que el Presidente haya aprobado cualquier convenio concertado dentro de una división o sub-división y después que se haya dado aviso adecuado de su aprobación, se considerará prima facie como competencia irrazonable el hecho de que cualquier patrono en tal división o sub-división deje de cumplir con las normas referentes al máximo de horas de labor, tipos mínimos de salarios y otras condiciones del trabajo así aprobadas y prescritas por el Presidente, con respecto a la realización de las clases de operaciones de

que se trate dentro de la región o localidad definida; y en caso de que tal patrono no desistiere de tal competencia irrazonable después de habérseles dado el debido aviso y la oportunidad para ser oido, ello constituirá una violación de los requisitos de este Código.

El Administrador insular establecerá una o más juntas para cada división o sub-división de la industria de que se trate para investigar cualesquiera quejas de competencia irrazonable tal como se define en esta sección. Cada una de dichas Juntas estará compuesta de dos representantes de los patronos y dos de los empleados de la división o sub-división afectada, seleccionados por el Administrador insular de los candidatos propuestos por tales patronos y empleados respectivamente en la forma que el Administrador determinare o prescribiere, y un presidente imparcial nombrado por el Administrador de los candidatos propuestos por los representantes de los patronos y empleados seleccionados para la Junta. Cada Junta dará aviso y oportunidad de ser oidos a cada querellante y querellado y en lo sucesivo notificará a dichas partes el resultado de su investigación y las informará al Administrador como una base para la acción correspondiente a fin de dar validez a las disposiciones de este Código. Las disposiciones de esta sección no se interpretarán en el sentido de limitar el poder del Presidente, en la ausencia de un convenio mutuo de la naturaleza expresada, para ejercer cualquier facultad que se le haya conferido con arreglo a la Sección 7 (c) de la Ley.

Sección 2. — Otras horas y salarios.

En aquellos sitios en que no se hubiere aprobado ningún convenio mutuo, como se dispone en la Sección I de este Artículo, los patronos cumplirán con las siguientes disposiciones en lo que respecta a los tipos mínimos de salarios y el máximo de horas de trabajo:

A—A ningún empleado, excluyendo empleados de contabilidad, oficina y otros trabajos secretariales se le pagará a razón de menos de 40 cts. por hora, disponiéndose, sinembargo, que las disposiciones de este párrafo A no se interpretarán como que establecen un tipo mínimo de salario sino para el trabajo ordinario; y disponiéndose además que tales disposiciones no se interpretarán que autorizan reducciones en los tipos de salarios vigentes en la actualidad.

A ningún empleado de contabilidad, oficina y trabajos secretariales se le pagará a razón de menos de $15.00 por semana en ciudades que tengan más de 500,000 habitantes o en en el área de negocios inmediata de tal ciudad; $14.50 por semana en cualquier ciudad cuya población fluctúe entre 250,000 y 500,000 habitantes o en el area de negocios inmediata a tal ciudad; $14.00 por semana en cualquier ciudad cuya población fluctúe entre 25,000 y 250,000 habitantes o en el area de negocios inmediata a tal ciudad; y $12.00 por semana en pueblos de menos de 3,500 habitantes.

Las anteriores disposiciones de este párrafo A establecen un tipo mínimo de salario que se aplicará independientemente del que el empleado esté en la actualidad compensado sobre una base de tiempo, por pieza o en cualquier otra forma.

B—A ningún empleado se le permitirá que trabaje en exceso de 40 horas por semana o en exceso de 8 horas en cualquier período de 24 horas, con las siguientes excepciones y limitaciones:

1—A solicitud de las partes interesadas y después de la aprobación por la autoridad del Código Insular y Conctruction Planning and Adjustment Board puede permitirse que un empleado trabaje 48 horas en cualquier semana cuando concurran las siguientes condiciones:

(a) En las obras situadas en sitios tan remotos e inaccesibles que sea necesario establecer campamentos para el alojamiento o sustento de la mayoría de los trabajadores.

(b) En tales obras lejanas cuando las horas de trabajo se han perdido debido a la inclemencia del tiempo o a demoras inevitables en cualquier semana, puede hacerse en las siguientes cuatro semanas.

(c) En las obras situadas en localidades donde no puedan conseguirse en suficiente cantidad trabajadores diestros en la inmediata vecindad de la obra.

(Continuará)

13a. Asamblea
2da. Legislatura

P. del S. 252

EN EL SENADO DE PUERTO RICO
Marzo 23, 1934

Los señores Iriarte, García Méndez y Villanueva presentaron el siguiente proyecto de

L E Y

Para enmendar las secciones 23 y 29 de la "Ley del Riego Público de Isabela", aprobada en junio 19, 1919, tal como fué ésta enmendada por la Ley No. 29, aprobada en abril 21, 1928, por la Resolución Conjunta No. 12, aprobada en julio 3, 1929, por la Ley No. 24, aprobada en abril 22, 1930, y por la Ley No. 96, aprobada en mayo 15, 1931, agregar tres nuevas secciones a la mencionada "Ley del Riego Público de Isabela" que se denominarán secciones 29 A, 29 B y 29 C, y para otros fines.

Decrétase por la Asamblea Legislativa de Puerto Rico:

Sección 1.—Las secciones 23 y 29 de la "Ley del Riego Público de Isabela", aprobada en junio 19, 1919, tal como fué ésta enmendada por la Ley No. 29, aprobada en abril 21, 1928, por la Resolución Conjunta No. 12, aprobada en julio 3, 1929, por la Ley No. 24, aprobada en abril 22, 1930, y por la Ley No. 96, aprobada en mayo 15, 1931, quedan por la presente enmendadas de manera que lean como sigue:

"Sección 23.—Durante la existencia del distrito provisional de regadío la Comisión del Riego estará facultada para modificar las colindancias geográficas de dicho distrito provisional para incluir en el nuevos terrenos de regadío, cumpliéndose en tal caso con lo dispuesto en la sección 20 de la Ley del Riego Público de Isabela.

"El predicho distrito provisional de regadío, según lo dispuesto anteriormente, continuará en existencia hasta junio 30, 1937".

"Sección 29.—La cantidad que habrá de cargarse e imponerse a un determinado predio de terreno incluído en el distrito de regadío se determinará del modo siguiente:

"El Tesorero de Puerto Rico calculará el importe de los intereses y capital o fondo de amortización que se adeuda sobre bonos del riego no amortizados correspondientes al entrante año económico y sumará a esto la cantidad que se calculare y le hubiere sido certificada como calculada por el Comisionado del Interior para el costo de explotación y conservación del sistema de riego para el entrante año económico antedicho. Entonces se sumará o se restará de la cantidad de ese modo obtenida la suma de cualquier *déficit* o *superávit* que se calcule, según sea el caso, que existiere en conexión con el fondo del riego, resultante de las operaciones del corriente año económico. De esta suma deducirá él la cantidad que se calcule y le fuere certificada como calculada por el Comisionado del Interior como ingreso para el entrante año económico, procedente de cualquier planta de fuerza hidráulica que se desarrolle en conexión con el sistema de riego (hasta el tiempo en que la deuda total representada por bonos, e incurrida con motivo del sistema del riego, se hubiere pagado en su totalidad); y la cantidad calculada y certificádale como calculada por el Comisionado del Interior como ingresos para el subsiguiente año económico procedente de cualesquiera fuentes excepto de la emisión de bonos y de las cuotas especiales que por la presente se disponen para imponerse al terreno en el distrito de regadío. A la cantidad que de ese modo resulte el Tesorero sumará otra cantidad equivalente al cinco(5) por ciento del total como margen de seguridad contra morosidad en los cobros; y la cantidad que de ese modo se fije por el Tesorero de Puerto Rico, con sujeción a las limitaciones y disposiciones que más adelante constan, será y constituirá la cantidad total del reparto para dicho año económico, la cual se impondrá a los terrenos que estuvieren a la sazón incluídos en el distrito de regadío (incluyendo cualesquiera terrenos pertenecientes a El Pueblo de Puerto Rico que formen parte del mencionado distrito, los cuales terrenos serán responsables por y pagarán las cuotas que se impusieren en virtud de esta Ley en la misma forma que los demás terrenos, comprendidos en el precitado distrito de regadío); *Disponiéndose,* que si parte alguna del capital e intereses de cualesquiera bonos que vencieren en cualquier año no pudiere pagarse de un reparto hecho de acuerdo con las disposiciones de esta sección, entonces la cantidad que no puede pagarse de ese modo y para la conversión de la cual se dispone lo necesario más adelante en la presente, no se considerará como un *déficit* en ningún año subsiguiente; *Disponiéndose, además* que antes de que el Comisionado del Interior certifique la cantidad que de este modo calculare como ingresos procedentes de la planta de fuerza hidráulica, el Comisionado del Interior podrá, si lo considerase conveniente a su juicio, deducir de la cantidad calculada por él en esa forma una suma que no exceda del veinticinco (25) por ciento de la predicha cantidad para el fomento y extensión de dicha planta de fuerza hidráulica.

"Ningún predio de terreno incluído en el distrito de regadío pagará cuota alguna hasta que hubiere recibido o se le hubiere ofrecido agua procedente del sistema de riego por un período de doce meses (debiendo haber recibido el agua después de la inclusión de dicho terreno en el distrito provisional de regadío o si dicho terreno se

incluye primeramente en el distrito permanente de regadío después de la mencionada inclusión); pero subsiguientemente dicho predio de terreno será responsable en las fechas ordinarias de repartos por las mismas cuotas que sería el caso si todos los terrenos en el distrito de regadío hubieran sido objeto de reparto de acuerdo con las disposiciones de esta sección; *Disponiéndose,* que dicho predio de terreno pagará una cuota por la porción del semestre (del año económico o natural, según sea el caso), si lo hubiere, que faltare después de la terminación del mencionado período de doce meses, por el cual no se paga cuota alguna de acuerdo con las precedentes disposiciones; y la cuota que se adeudare por cualquier parte de tal porción de un semestre se pagará el día primero del mes subsiguiente a la terminación del mencionado período de doce meses por el cual no se paga cuota alguna de acuerdo con las precedentes disposiciones.

"Los repartos en virtud de las disposiciones que anteceden se harán a cada predio particular de terreno en la proporción que el área de dicho predio tuviere con el número total de acres comprendido en el predicho distrito de regadío. Las cantidades que de ese cómputo resulten, o si esas cantidades excedieren de la que puede imponerse de acuerdo con las disposiciones de la presente, entonces la cantidad máxima imponible en virtud de dichas disposiciones se hará constar en el padrón de cuotas para los distintos predios que a la sazón constituyen el distrito de regadío.

"El padrón de cuotas formado de este modo será terminado por el Tesorero de Puerto Rico en primero de julio de cada año, o antes de esta fecha, y por la presente se impone un gravamen sobre los mencionados terrenos (aunque no como una responsabilidad personal sobre los dueños de los mismos), a favor de El Pueblo de Puerto Rico, y constituirá una contribución, el gravamen por la cual será superior y anterior en ley a cualquier derecho, reclamación o gravamen de cualquiera otra índole, salvo y excepto las contribuciones generales de Puerto Rico según se dispone por la ley y aquellas hipotecas a que se hace referencia en esta Ley, las cuales cuotas vencerán y el Tesorero de Puerto Rico procederá a efectuar su recaudación, y al embargo y venta del terreno para obligar al pago, en la forma y fechas que actualmente o en lo sucesivo dispusiere la ley para el cobro y para obligar al pago de otras contribuciones sobre bienes inmuebles; *Disponiéndose,* que el Tesorero de Puerto Rico queda por la presente facultado para embargar todo o parte de los inmuebles de la zona regable a fin de efectuar el cobro de las cuotas que aquí se imponen; *Disponiéndose, además,* que nunca podrá embargar inmuebles de la zona regable, los cuales, después de deducidas todas las cargas o gravámenes que pesen sobre los mismos, tengan un valor, a los efectos contributivos, mayor del doble de la cantidad adeudada; excepto que en caso de cuotas impuestas por un período menor de seis meses, según se dispone anteriormente, dichas cuotas serán repartidas, impuestas y cobradas de acuerdo con las disposiciones que anteceden; *Disponiéndose, no obstante,* que a pesar de todo lo contenido anteriormente en contrario, la cuota sobre dicho terreno será a razón de seis (6) dólares por acre anual por el período, si lo hubiere, comprendido entre la terminación del período de doce meses durante el cual no se paga cuota alguna, según lo dispuesto anteriormente, y el principio del subsiguiente semestre (del año económico o natural, según sea el caso). La cuota sobre dicho terreno será a razón de seis (6) dólares por acre anual por todo el primer año económico o natural, según sea el caso, después de la terminación del mencionado período de doce meses, y a un tipo de seis (6) dólares por acre anual por todo el segundo año económico o natural, según sea el caso, después de la predicha terminación del mencionado período de doce meses, y a un tipo de siete (7) dólares por acre anual por todo el tercer año económico o natural, según sea el caso, después de la predicha terminación del mencionado período de doce meses, y a un tipo de ocho (8) dólares por acre anual por todo el cuarto año económico o natural, según sea el caso, después de la predicha terminación del mencionado período de doce meses, y a un tipo de nueve (9) dólares por acre anual por todo el quinto, sexto, séptimo, octavo, noveno y décimo años económicos o naturales, según sea el caso, después de la predicha terminación del mencionado período de doce meses, y a un tipo de diez (10) dólares por acre anual por todo el undécimo año económico o natural, según sea el caso, después de la terminación del mencionado período de doce meses, y a un tipo de once (11) dólares por acre anual por todo el duodécimo año económico o natural, según sea el caso, después de la predicha terminación del mencionado período de doce meses, y a un tipo de doce (12) dólares por acre anual por todo el décimo tercer año económico o natural, según sea el caso, después de la predicha terminación del mencionado período de doce meses, y un tipo de trece (13) dólares por acre anual por todo el décimo cuarto año económico o natural, según sea el caso, después de la predicha terminación del mencionado período de doce meses, y a un tipo de catorce (14) dólares por acre anual por todo el décimo-quinto año económico o natural, según sea el caso, después de la predicha terminación del mencionado período de doce meses. A partir del décimo quinto año económico o natural en adelante y después de la predicha terminación del mencionado período de doce meses, el tipo de cuota sobre dichos terrenos no podrá ser mayor de quince (15) dólares por acre por año, económico o natural, según sea el caso; y con el fin de proveer para la amortización del capital de los bonos que vencieren en cualquier año económico, pago de los intereses, explotación y conservación y déficit del precedente año, si lo hubiere, y el cinco (5) por ciento del margen de seguridad que anteriormente se provee, menos el superávit, si lo hubiere, del año anterior y cualesquiera ingresos tenidos de otras fuentes, según queda dispuesto, la Legislatura proveerá anualmente las cantidades que fueren necesarias a tales fines en la forma y modo que estimare conveniente; *Disponiéndose, no obstante,* que no se pagará cuota algu-

na que se impusiere según queda dispuesto, sobre ningún predio de terreno que hubiere recibido o se le hubiere ofrecido agua del sistema de riego por más de todo un año económico con anterioridad a la fecha para el pago de la predicha cuota, a menos que dicho predio de terreno hubiere recibido o se le hubiere ofrecido agua del sistema de riego durante el precedente año económico, según se demuestre por el récord del Servicio del Riego, en cantidad de por lo menos un acre-pie por acre durante los primeros seis meses del mismo, y por lo menos un acre-pie por acre durante el segundo semestre; *Disponiéndose, además,* que cuando en el caso supradicho dicha cuota venciere el primero de julio en que termina el año económico al cual debe aplicarse la precedente regla, entonces dicho terreno pagará las susodichas cuotas como si hubiere recibido o se le hubiere ofrecido agua procedente del sistema de riego durante el primer semestre del precitado año económico en cantidad de por lo menos un acre-pie por acre; *Disponiéndose, además,* que no se pagará cuota alguna, impuesta según queda provisto sobre ningún predio de terreno que no hubiere recibido o al cual no se le hubiere ofrecido agua del sistema de riego por más de todo un año económico, con anterioridad a la fecha para el pago de la predicha cuota, a menos que dicho predio de terreno hubiere recibido o se le hubiere ofrecido agua del sistema de riego, según se demuestre por los récords del Servicio del Riego, en cantidad de por lo menos un acre-pie por acre, durante el semestre inmediatamente anterior (del año económico o natural, según sea el caso) que termine con más de un mes de antelación a la fecha de dicho pago; *Disponiéndose, además, no obstante,* que las precedentes exenciones para el pago de cuotas basadas en el recibo de determinada cantidad de agua por los regantes o en la oferta que de la misma se les haga para terrenos compredidos en el distrito de regadío cesarán y quedarán sin efecto en el momento en que, después de constituído el distrito permanente de regadío el Comisionado del Interior certifique al Tesorero de Puerto Rico que han sido construídas todas y cada una de las partes fundamentales e integrantes de dicho sistema de riego; *Disponiéndose,* que cualquier persona natural o jurídica de cualquier carácter que fuere ésta, que en lo sucesivo adquiriere la posesión en concepto de dueño, o el dominio de más de quinientos (500) acres de terreno en el distrito de riego creado en la presente, estará sujeto al pago de una cuota doble a la que se fija en esta Ley para el servicio de riego que ha de proporcionarse por la cantidad de acres que exceda de dichos quinientos (500) acres.

"Es de entenderse que el padrón de cuotas formado del modo que determina esta sección constituirá una contribución, el gravamen por la cual será superior y anterior en ley a cualquier derecho, reclamación o gravamen, salvo y excepto las contribuciones generales de Puerto Rico según se dispone por la ley, excepción también de aquellas hipotecas que se constituyeran por un término de diez y ocho años o más pagaderas a plazos anuales fijos, siempre que dichas hipotecas se constituyeran a un tipo no mayor del seis y medio (6 1|2) por ciento anual y para cualquiera de los siguientes fines:

"(a) Para mejoras permanentes de las fincas.
"(b) Para la compra de abono, semilla, ganado o implementos agrícolas.
"(c) Para la cancelación de hipotecas o el pago de deudas contraídas para fines agrícolas; y tuvieran por objeto el permitir a los terratenientes del Distrito de Riego el aprovecharse hasta donde fuere posible de las ventajas que el sistema de riego ofrece a ellos; *Entendiéndose,* que tal gravamen no deberá ser mayor de cien (100) dólares por cuerda de principal."

Sección 2.—Por la presente se agregan tres nuevas secciones a la mencionada "Ley del Riego Público de Isabela", con los números 29 A, 29 B, y 29 C, las cuales quedan redactadas como sigue:

"Sección 29 A.—El Tesorero de Puerto Rico queda autorizado por la presente para aplazar el cobro de las cuotas que fueren adeudadas y estuvieren pendientes de cobro en junio 30, 1934; *Disponiéndose,* que las cuotas así aplazadas deberán ser pagadas en un período de veinticinco (25) años a contar del primero de julio de 1934, por veinticincoavas partes, bajo las condiciones y dentro de las limitaciones prescritas en la Ley No. 10, aprobada en 19 de agosto de 1933, para el aplazamiento del pago de las contribuciones sobre la propiedad inmueble.

"Sección 29 B.—Como premio por el pago puntual, en las fechas de sus respectivos vencimientos, de las cuotas que se impusieren a partir del día primero de julio de 1934 y durante los diez (10 años subsiguientes se autoriza al Tesorero de Puerto Rico a deducir y cancelar del importe de cada recibo el diez (10) por ciento de dicho importe. Deberá entenderse para los fines de esta sección que una cuota ha sido pagada puntualmente cuando el importe de recibo de cada semestre hubiere sido pagado dentro de los sesenta (60) días siguientes al en que dicho recibo fuere emitido, así como también hubiere sido pagada dentro de dichos sesenta (60) días la parte correspondiente del recibo de cuotas aplazadas por esta Ley.

"Sección 29 C.—El Comisionado del Interior o su agente queda por la presente facultado para, cuando lo creyere conveniente, cortar el agua a cualquier predio de terreno cuyas cuotas no hubieren sido pagadas a su vencimiento; y continuará de ese modo sin abastecerse a esos terrenos hasta que hubieren sido pagadas las cuotas vencidas; *Disponiéndose,* que dicho corte de agua en ningún caso eximirá al terreno a que corresponda de ninguna responsabilidad por los repartos que en virtud de esta Ley se le impone."

Sección 3.—Toda ley o parte de ley que se oponga a la presente, queda por ésta derogada.

Sección 4.—Esta Ley, por ser de carácter urgente y necesario, empezará a regir inmediatamente después de su aprobación.

INFORMATION CIRCULAR

UNITED STATES BUREAU OF MINES

Essentials for a preliminary report on a small lodge-gold mine or prospect, wish notes on sampling.

By Charles Will Wright
(Chief engineer, mining division, U. S. Bureau of Mines.)

(Conclusion)

Table 1, — Calculation Sheet for Estimation of Tonnage and Grade of Ore in the Block Between Tunnel No. 1 and the 100— Foot Level

Tunnel No. 1

Sample No.	Assay value, ounces gold per ton	Length of sample, feet (1)	Assay, feet
1	0.25	3.1	.775
2	0.30	3.6	1.080
3	0.20	4.0	.800
4	0.50	4.5	2.250
5	0.60	6.0	3.600
6	0.30	4.0	1.200
7	1.05	2.0	2.100
8	1.15	1.5	1.725
9	.60	3.5	2.100
10	.40	3.6	1.440
11	.10	4.0	.400
12	.00	3.0	.000
13	.25	4.6	1.150
14	.30	4.2	1.260
15	.15	4.0	.600
16	.80	3.5	2.800
17	.75	4.2	3.150
18	.75	4.2	3.150
19	.60	4.6	2.760
20	.90	4.0	3.600
21	1.25	3.2	4.000
22	1.00	2.6	2.600
23	.90	4.5	4.050
24	.30	4.0	1.200
25	.25	4.2	1.050
26	.40	4.6	1.840
27	.50	4.0	2.000
28	.80	3.8	3.040
29	.15	3.5	.525
30	.30	3.8	1.140
31	.60	4.5	2.700
32	.70	5.0	3.500
33	.35	5.0	1.750
	Totals	128.8	65.335

100-Foot Level

Sample No.	Assay value, ounces gold per ton	Length of sample, feet (1)	Assay, feet
50	0.45	3.5	1.575
51	.72	3.1	2.232
52	.97	2.9	2.813
53	.80	3.3	2.640
54	.65	4.0	2.600
55	.60	3.8	2.280
56	.40	4.6	1.840
57	.80	5.2	4.160
58	.60	4.8	2.880
59	.40	4.4	1.760
60	.20	5.6	1.120
61	.82	4.5	3.690
62	1.20	4.2	5.040
63	.35	3.6	1.260
64	.29	4.1	1.189
65	.32	4.0	1.280
66	.44	3.6	1.584
67	.72	3.1	2.232
68	.31	4.0	1.240
69	.50	4.2	2.100
	Totals	80.5	45.515

1 In this case it is assumed that each sample is a cut clear across the vein.

Tunnel No. 1	33	128.8	65.335
100-foot level	20	80.5	45.515
Totals	53	209.3	110.850

Average assay value of block - 110.850 -:- 209.3 or 0.530 ounces per ton.

Average width of block, 209.3 -:- 53 = 3.95 feet.

Volume of block = 350 -|- 200 x 100 x 3.95 - 108,625 cubic feet. —— 2 ——

There are few developed gold properties that are not operating. On the other hand, many promising prospects are idle because their owners do not have proper reports to present the merits of their properties to potential investors and thus obtain capital for development. It must be mentioned, however, that owners generally are extremely optimistic as to the value of their undeveloped properties and mining engineers representing buyers are usually conservative and refuse to accept the owners statements without corroborating evidence. The result is that many good ore deposits remain undeveloped. The owner should realize the risk taken by capital in investing in mining property and not be too exacting in his terms; the

engineer in turn should not refuse to accept some uncertainties if the prospect is a promising one and the facts are available in proper report form. The risks can usually be divided between the owner and the investor by a long-term option to give the investor time to explore the property, provided that he agrees to spend certain sums or do certain things in development; or by selling the property on a royalty basis with a minimum guarantee, preferably arranging for small payments during the first few years and larger payments later.

If the owner has his mine on the market and it is to be examined by an engineer it is advisable to have the property in presentable shape — the ladders in repair, drifts cleared, decayed timbers removed, machinery cleaned, broken windows in buildings replaced, and the rails, scrap iron, and other material piled up neatly. This, of course, will not affect the value of the property, but it will aid in giving the examining engineer a more favorable impression and may influence his decision. In order to assist the engineer, the owner should have copies of the recorded documents showing ownership of property and timber and water rights, maps of mining claims, and plans of the mine workings available for inspection. If the owner makes a report on his property as outlined such information will be contained in it. The average engineer is just as anxious to give a mine or prospect the benefit of a doubt as the owner is to have him do so, and he welcomes reporting on a mine or prospect that has real merit.

THE GEOLOGY OF THE LARES DISTRICT, PORTO RICO

By *Bela Hubbard*

(Continued)

COMPARISON WITH IMPORTANT ANTILLEAN LOCALITIES

Haití. In Haiti, the Maissade beds (uppermost horizon) correspond with the Quebradillas limestone. The underlying formation (Las Cahobes) is probably equivalent to the San Sebastian shale, and overlying limestones below the Quebradillas, as indicated by its stratigraphic position. Among the fossils listed by Jones (1918, p. 738) from this formation are:

Turritella planigyrata Guppy.
Turritella tornata Guppy.
Venericardia scabricostata Guppy. T

which in the Porto Rico section are limited to the San Sebastian and Lares formations.

Other localities. It is quite likely that future work will greatly increaes the known number of localities in which the uppermost portion of the Tertiary is of Bowden age. The small key of Sombrero, 140 miles east of Porto Rico, is built up of a white limestone of Bowden (or Quebradillas) age. The following is a partial list of the fossils: (7)

Strombus proximus Sowerby.
Xenophora conchyliiphora Born.
Bullaria granosa Sowerby.
Tellina cf. strophoidea n. sp.
Cyathodonta cf. reedsi Maury.
Cardium haitense Sowerby.
Cardium cf. sambaicum Maury.
Chione woodwardi Guppy.

In addition to these, th casts of the Sponge (?) burrows, characteristic of the Quebradillas limestone, occur abundantly in the Sombrero limestone. The proximity of Sombrero to Anguilla, Vaughan's type locality of the Upper Oligocene, suggests the need of detailed stratigraphic work in this vicinity.

The conclusions regarding the correlation of the Porto Rican with some of the other Antillean localities is given in the accompanying table (8). This table is based o nthose by Vaughan (1919a, p. 595), Maury, and Jones, with minor changes. The chief departure from the authorities above named is the placing of the Bowden formation and its equivalents in the Upper Oligocene.

(7) Determinations by the writer from material in Paleontological Museum, Columbia University.

OLIGOCENE OR MIOCENE

The question of the Miolene or Oligocene age of the formations equivalent or approximately equivalent to the Bowden marl of Jamaica is one on while authorities do not agree. Within the last few years Vaughan, Maury and others have maintained that the age of these formations is Lower Miocene. On the other hand, Dall and some other authorities still take the opposite view and place them in the Upper Oligocene. The writer believes that the position taken by Dall is correct. The evidence favoring the Miocene age of the Bowden is given by Vaughan and need not be reviewed here. The evidence favoring the Oligocene age may be summarized as follows:

1. The genus *Orthaulax* has until recently been considered an index of Oligocene age. It is now regarded by Cook and Vaughan as indicative of either Oligocene or Lower Miocene. This change in the status of *Orthaulax* is not due to any new discoveries of that genus in horizons higher than it has previously been known to occur, but is

due to the placing of previously recognized Upper Oligocene formations in the Miocene nomenclature by Vaughan and others. The genus *Orthaulax* is one of the most abundant fossils in the Quebradillas limestone, as well as in the Los Puertos limestone. In the former horizon, there are at least two, and very likely as many as four species of *Orthaulax* present. According to Vaughan the Quebradillas limestone is Lower Miocene in age. (8)

If this view be accepted, then we must admit that the Lower Miocene fauna of Porto Rico is largely Oligocene in its general aspect. Thus one of the strongest arguments of the Miocene advocates is weakened, namely, that the Chipola fauna (and presumably its time equivalents) in its aspect "looks forward to the later Tertiary and Recent, rather than backward" (see Vaughan, 1919*a*, p. 573). It is true that *Orthaulax* has been noted as an exception to this statement, but every new discovery of abundant *Orthaulax* in strata of Bowden-Chipola age tends to increased the significance of this exception, and the Quebradillas fauna with its myriads of *Orthaulax* shells mixed with the host of Bowden-Aphera-Sconsia types furnishes one more difficulty in the way of any argument based upon the above quotation.

2. The presence of *Ostrea antiguensis* in great numbers at the top of the Quebradillas limestone. Maury regards this fossil as so excellent an index of the Oligocene that its presence in the Guanica shaly limestone is sufficient evidence for correlating this formation with the Antiguan.

3. The gradual appearance of some of the Quebradillas species, starting with the Lares formation (Antiguan).

4. The absence of any unconformity or marked faunal hiatus between the Quebradillas limestone and the lower limestones. The entire series is a structural unit.

5. Erosion interval and faunal break occurs in Porto Rico, as elsewhere, at the end of the Bowden time.

6. Large representation in the San Sebastián shale of Gatun, Chipola, and Bowden types shows relationship with the Bowden horizon.

7. Two species in the San Sebastián shale (*Glycimeris collazoensis* and *Turbinella chipo'ana precursor*) apparently have closely related derivatives, showing slightly greater specialization in the Quebradillas limestone.

8. The marked difference of aspect between the San Sebastian and Quebradillas faunas is due chiefly to change in bionomic conditions. Thus the San Sebastian fauna, typically a lagoon or brackish water facies, was forced to migrate because of changing conditions. It reappeared in Bowden time in the Canal Zone (Gatun fauna), with considerable changes in species, but with the same general aspect it had in San Sebastian time. The San Sebastian and Gatun faunas have in common such characteristic species as *Clementia dariena* and *Arca dariensis*.

9. Inspection of the fossils listed from the Canal Zone shows that the Gatun formation has many species in common with the underlying limestones. Most of the change in faunal aspect may be explained by change of conditions of deposition. In Antigua, Bowden molluscan fossils are apparently so intimately mixed with Oligocene corals that no Upper Antiguan or Bowden horizon was differentiated there by Vaughan. In Florida, the Alum Bluff series is so closely associated with the underlying Tampa and Chattahoochee horizons that authorities are still not in agreement regarding the existence of a physical and faunal break, even after considerable stratigraphic work has been done. All are agreed, however, that there is a break at the top of the Alum Bluff group (— end of Bowden time).

10. In the San Sebastian shale is found species of *Cirsotrema* which is hardly distinguishable from certain species in the Helvetian (Mocene) of Europe. Species of *Campanile* and *Plectosolen* in the San Sebastian shale have allied forms in the European Eocene. Facts such as these suggest caution in attempting to decide the age of an American fauna by comparing it, in its general aspect, with European faunas.

The only infallible criterion for correlation with European or other distant sections is the recognition of a world wide crustal movement or change of sea level. If the elevation of the South Atlantic-Antillean region at the close of the Bowden-Alum Bluff time can be definitely correlated with movement in other parts of the world, a definite and logical division line can be drawn between the Oligocene and the Miocene. In the American -Antillean Province this line of division is distinct, as Dall (1898, p. 329) lon ago pointed out. The evidence obtained in studying the sections in the Lares District supports the early conclusions of Dall rather than the recent conclusions of Vaughan.

---

(8) Personal communication.

TERTIARY HISTORY

The entire group of Tertiary formations of Porto Rico were deposited during a continuous period of gradual submergence, which began in Middle Oligocene time. The formations are therefore all conformab'e with one another and show a progressive overlap over the Older Series rocks. The relationship is brought out in the ideal section. With the initiation of submergence, the sea encroached in the valleys of the old land surface, forming embayments, as for example at San Sebastian and Juana Díaz, in which the chief deposits of basal shales accumulated, under an alternation of brackish, freshwater and marine conditions. At San Sebastian coral reefs formed across the mouth of the embayment. The large "heads" or colonies of corals, broken from this reef by the surf, are found imbedded in the marls of the San Sebastian formation, exposed along the Lares Road. In connection with the theories of origin of coral reefs, it is interesting to note that several hundred feet of shale, in part marine, were deposited before the actual reef itself was formed. Comparison of

sections at Collazo and Lares would seem to show that the Upper shales and coral marls of Collazo grade into coral-reef limestone when traced toward Lares. This would indicate that the green coral-bearing marls at Collazo were formed behind an off-shore or fringing reef.

With continued submergence corals ceased to be the dominant reef-building organisms, molluscs and foraminifera taking their place. Throughout the entire series, the deposition kept pace with subsidence, as shown by the fact that shallow water organisms predominate in all the formations. In the eastern part of the Lares District, there was apparently frequent emergence, with oxidation of the newly deposited strata. The frequent occurrence of red limestone at various horizons in the eastern part of the district may be evidence of this. The chief evidence, however, is to be found in the thinning of the Cibao limestone and Lares formation toward the west, indicating near shore deposition, with a peninsula in the longitude of Moca. The sumergence was probably accompanied by a seaward down-warping movement illustrated by the fact that the Quebradillas limestone dips at lower angles than the lower formations. This statement is true even where the Quebradillas limestone is the basal formation, as in the San Juan District.

MAGNITUDE OF THE SUBMERGENCE

One of the unsettled problems has been the extent to which the island was submerged in Upper Oligocene time. Lobeck concludes (1922) that the island was not entirely submerged, as shown by:

1. Presence of grave land clay at various horizons in the Tertiary beds.
2. Abrupt termination of Tertiary beds against the upland slopes of the old land surface.

The evidence found in the Lares District may be summarized as follows:

1. The faunal difference between the lower formations in the Lares District and the lower formations of the south coast is considerable, and indicates a land mass quite extensive in a neast-west direction, with no connecting passages close at hand.
2. The Bowden faunas of the Quebradillas and Upper Ponce show much greater similarity than do the older faunas, but still show greater difference than the present beach faunas of the north and south coasts. The extreme abundance of certain shells (like *Metis trinitaria*) in the Quebradillas limestone, and their rare occurrence in the Ponce limestone is very significant.
3. The great thickness of the Tertiary series (nearly 4000 feet) would seem to show that the island was completely submerged. It has been shown, however, that the formations near the old (Oligocene) shore line are only a fraction of their maximum or off-shore thickness. The beds were undoubtedly deposited with a slight initial dip to seaward, and hence are of the nature of fore-set beds. The maximum accumulation of limestone was in an outward direction, rather than upward. This may be one reason why the enormous thicknesses recordad for Oligocene reef limestones like those of Haiti and Porto Rico are not comparable with measurements of beds the same age deposited in Florida and elsewhere on the continental shelf.
4. A careful search was made for outliers of Tertiary limestone (probably Lares) in the channel of the Rio Guayaba, two miles southeast of Aguada. However, this does not show that the Tertiary beds covered the Cordillera Central to the south.

From the above evidence, it may be stated that Porto Rico was not completely submerged in Upper Oligocene time.

THE UPLIFT

The uplift was differential. It amounted to at least 1300 feet in the vicinity of Lares, and less than 100 feet in the extreme eastern part of the island. This differential uplift resulted in the truncation of the west end of the island, chiefly by warping. The northwest dip of the Tertiary strata along the west coast has already been referred to in discussing the structure. It is probable that there was some faulting in connection with this truncation of the island, and that the zone of faulting lies somewhere to the west of the island, where faulting is now taking place. This was shown by the 1918 earthquake.

PHYSIOGRAPHY

There are three major physiographic provinces represented in the Lares District:

1. The Complex Mountainous Oldland.
2. The Elevated Coastal Plain.
3. The Playa Plains.

These are the most important physiographic units of the island, and have been described by Hill, Berkey, Lobeck, and the authors of the geological reports on the different districts. The geologic map brings out the contrasts of relief and topographic characteristics of the three provinces as they occur in the Lares District.

The Complex Mountainous Oldland comprises the central mountain chain; the core or backbone of the island. In the Lares District it is the mountainous area south of the Lares Road; that is, the area making up the southern half of the district. The maximum elevation (2000 feet) is in the southeast corner of this area, and the relief here is 500 to 700 feet.

The Coastal Plain comprises the area north of the Lares Road. It is a plateau in a youthful or submature stage of dissection. From a maximum elevation of about 1500 feet (east of Lares), the plateau surface slopes very gradually to the north coast, terminating there in sea cliffs 50 to 100 feet high. The rocks are Oligocene limestones with some basal shale beds, the entire series lying nearly horizontal, or with a slight dip to the north and northwest. These Oligocene formations overlap the mountainous oldland as far as the Lares Road, where

they culminate in a more or less distinct cuesta, in places more than 300 feet high. This cuesta marks the boundary between the Coastal Plain and Mountainous Oldland provinces, and its position can readily be seen on the geologic map.

The Playa Plains are the nearly flat alluvial plains at or near sea level, occurring along the coast at the mouths of the rivers. They are especially large on the west coast of the Lares District, as for example, the Culebrinas and Añasco Playas. Smaller ones occur on the north coast of the district, as for example, the Guajataca and Camuy Playas. The Playa Plains (locally known as Playas) are of comparatively recent origin, and are found only along the coast. Some occur adjacent to the mountainous oldland; others adjacent to the coastal plain.

THE COMPLEX MOUNTAINOUS OLDLAND

This province in the Lares District, includes practically all the area south of the Lares Road (see map). The relief is very considerable throughout the greater part, especially in the southeast corner of the district. The central mountain range of Porto Rico, known as the Cordillera Central, can be traced westward across the island to the vicinity of Adjuntas. West of Adjuntas it divides into a southern range and a northern range. The southern range extends along the southern border of the Lares District, through Maricao and Consumo, to Mayaguez. The northern range passes south of Lares, where it is indistinct, to Atalaya Peak, north of Añasco. Northwest of Point Jiguero, it continues as a distinct submerged range, of which the highest summit forms Desecheo Island, 15 miles from the west coast at Rincon.

The Mountainous Oldland in the Lares District is drained by two master streams, the Rio Añasco-Rio Blanco, and the Rio Culebrinas. These two rivers flow west and northwest through the area to the west coast, following in a general way, the rock structure. The Rio Añasco-Rio Blanco system forms the parting valley between the north and south branches of the Cordillera Central. The Rio Culebrinas forms the parting valley (or inner lowland) between the oldland on the south, and the overlapping Tertiary formations of the coastal plain on the north.

The Mountainous Oldland is maturely dissected. All of the streams are in the stage of youth, and are characterized by narrow, step-sided valleys, and numerous falls and rapids. As compared with the playas or lowlands of the coast, the climate of these interior mountains is cool and humid. Rains are of almost daily occurrence, but are typically of short duration. The mountain slopes, almost everywhere developed on clay or laterite, are exceedingly steep, and as a rule, are covered with forest trees. All of the trees are second growth, utilized as shade for coffee. Thus what appears as wild forest land, is in reality highly cultivated coffee land.

Travel in this mountainous area is very difficult. Automobile roads are rare, and the native cart roads (*caminos*) are often impassable after showers. Grades of 30° or more are commonly met with in traveling these roads, and in the areas of greatest relief, coffee, bananas, and all other products must be transported by pack animals. Some of the richest coffee districts of Porto Rico are in the most inaccessible parts of the mountains

THE PENEPLANE SURFACE

The summits of the Cordillera Central mark the remmants of a formerly continuous surface of moderate relief. This old surface is the upper peneplane described by Lobeck. Above the peneplane surface rise a few scattered monadnocks of quartz diorite, or other relatively resistant rock. The peneplane has been maturely dissected in the Lares District, and is not a striking feature except where viewed from certain points of advantage. In the southeast corner of the district, where it has an elevation of 1700 to 1900 feet, it slopes gradually to the west. Near the west coast it is preserved only on portions of the Atalaya Range north of Añasco, and possibly on the Mesa at Mayaguez. In central and eastern Porto Rico, Lobeck has distinguished a lower peneplane, marking a second erosion cycle. No traces of this lower peneplane are found in the Lares District, probably because it is buried here by the overlapping Tertiary formations.

The upper peneplane was formed some time after the close of the Cretaceous Period and before the beginning of the Oligocene Period. This is proven by the fact that late Cretaceous formations make up a portion of the folded Older Series rocks on which the peneplane is developed, and are the youngest formations known to exist in the Older Series. That the peneplanation took place before the Oligocene Period is shown by the fact that the earliest marine formations deposited on the peneplaned area of middle Oligocene age. As previously noted, Lobeck has shown the existence of two peneplanes in Porto Rico. Both of these must have been made during the interval between the close of the Cretaceous Period and the beginning of middle Oligocene time. The most probable date for the upper peneplane is the Paleocene Period; for the lower peneplane, the Eocene Period. The formation of the lower peneplane seems to have been interrupted by an uplift, initiating a third cycle of erosion, and resulting in the dissection of both peneplanes. This is shown by the fact that the basal formations of the Tertiary Series lie upon an extremely irregular surface, in some places filling old valleys in the oldland surface. From their location, these buried valleys seem to have cut in the lower peneplane. Coarse gravels occupaying one of these buried valleys near Moca, and immediately underlying the basal marine Oligocene formations in this locality, point to the existence of youthful streams in this region just preceding the invasion of the sea in middle Oligocene time. Thus the third erosion cycle belongs to the late Eocene or early Oligocene Periods, or possibly both. This cycle had apparently reached a stage of late youth or early maturity before it was interrupted by the mid-

dle Oligocene submergence.

The following are the important physiographic events which took place during the time interval between the folding of the Cretaceous formations of Porto Rico and the deposition of the Tertiary coastal plain strata:

1. First erosion cycle, ending in the formation of the upper peneplane. (Late Cretaceous to end of the Paleocene.)

2. Uplift, with dissection of the upper peneplace, and the formation of a second or lower peneplane. (Eocene.)

3. Uplift, with dissection of the lower peneplane and further dissection of the upper peneplane. (Late Eocene to early Oligocene.)

4. Subsidence, resulting in partial submergence of the island, and interruption of the third erosion cycle. (Middle Oligocene to early Miocene.)

The geological dates given in this outline are to be considered as the probable approximate dates of these events. The date of the close of the third erosion cycle, however, is based on good stratigraphic evidence. At the close of the Oligocene Period, the entire island was uplifted, the amount of vertical movement being differential, but reaching a maximum of 1500 feet in the eastern part of the Lares District. Thus erosion of the present cycle was initiated in early Miocene time, and has continued to the present. Those portions of the interior mountains which were not submerged in Oligocene time have been subjected to erosion since the close of the Cretaceous Period. Other portions nearer the coast have been stripped of some of their mantle of Oligocene strata during the present cycle. This is true of most of the area drained by the Rio Culebrinas and its tributaries.

DRAINAGE FEATURES

All the streams of the mountainous oldland are in the stage of youth. Falls and rapids occur in abundance in streams of all sizes. The only outcrops of fresh, unweathered rock in the oldland area are found in the stream channels. This, in a region where rock decay is extremely rapid, is a good indication that the rivers are still actively deepening thier valleys.

River terraces occur in many places along the Rio Añasco, Rio Blanco, and Rio Culebrinas valleys. None of them are continuous, and they occur at all elevations above river level, from 10 to 100 feet. Most of them are built of river gravel; some are rock cut. In most places they are obscured by trees which cover the valley walls, and their true nature is therefore not evident.

A special feature of the drainage of the oldland area is the presence of hanging valleys where small tributaries enter the valleys of trunk streams, such as the Rio Blanco. In the upper Rio Blanco valley in the southeast part of the Lares District, hanging valleys are very numerous. The small streams enter the deep, narrow valley of the main stream with rapids and in many cases falls of considerable height. The same feature may be seen in the upper Rio Culebrinas valley, and, in fact, seems to be the rule whereever small tributaries enter a trunk stream of large volume.

Any attempt at interpretation of the origin of the streams of the mountainous oldland is made difficult because the relationship of stream to rock structure is in most places not apparent, and the structure, where not obscured by soil and vegetation, is as a rule so complex that a long and careful study would be requiered to unravel it. This statement applies especially to the southeastern part of the Lares District. A glance at the map will show that in the western part of the oldland area, the main streams follow the strike of the Cretaceous formations more or less closely. Such streams are developed in belts of the less resistant rocks, especially tuffs and shales, and should be classified as subsequent streams. Examples of these are the Rio Casey, Rio Cañas, Rio Santiago, Rio Grande, Rio Culebrinas (in part), and Rio Blanco (in part).

The Rio Añasco-Rio Blanco is a stream of complex origin, and being the largest stream in the district, deserves further description. The upper portion, known as the Rio Blanco, follows the structure where it leaves the areas of massive igneous rock and enters belts of stratified rock. In these portions, it may be regarded as subsequent. The lower portion, known as the Rio Añasco, cuts across the strike of the formation without regard to the relative resistance of the different types of rock. That part of the mountainous oldland drained by the Rio Añasco was probably submerged during the Oligocene Period. If so, the deposits formed at that time have been removed by post-Oligocene erosion, and the area is to be classed as a pseudo-oldland. This theory is supported by the fact the nearest outliers of Tertiary strata (at Pt. Jiguero) are of middle Oligocene age, indicating that some 2,000 feet of upper Oligocene strata have been removed by erosion. If this portion of the area is indeed a pseudo-oldland, then the Rio Añasco is probably a superimposed stream. Additional evidence favoring this view may be obtained from a study of two other streams flowing to the west coast. These are Calvache Creek and Pueblo Creek, both southeast of Rincon. The map shows that the upper portions of these streams follow the belts of weak rock, and are thus adjusted to the structure. In each case, the stream disregards the rock structure in the lower part of its course exactly as the Rio Añasco does.

As a whole, the mountainous oldland area in the Lares District presents two contrasting types of drainage pattern (see map). In the eastern part, the pattern is dendritic; in the western part, trellis. The explanation of this is apparent. In the eastern half, the country rock is largely igneous intrusive bodies and massive tuffs and agglomerates. In the western half, stratifiied rocks and interbedded lava flows and sills predominate, and the beds are nearly everywhere folded and titled at high angles. The influence of hard and soft beds on the drainage lines is very marked.

(To be continued)

BOLETIN DE LA CARRETERA PANAMERICANA

EL PRESIDENTE ROOSEVELT ENVIA AL CONGRESO EL INFORME SOBRE LA CARRETERA INTERAMERICANA

El Presidente Roosevelt ha transmitido al Congreso de los Estados Unidos un informe voluminoso sobre los estudios topográficos de la proyectada ruta de la carretera Interamericana que se extenderá de la frontera mexicana de los Estados Unidos hasta más al sur de Panamá.

El informe consiste de doce partes y contiene una descripción de la ruta seleccionada, como también una serie de fotografías aéreas necesarias para mostrar la topografía y demás fases de la proyectada carretera. Dicho informe fué preparado por la Oficina de Caminos Públicos de los Estados Unidos con autorización del Congreso, el cual en 1930 asignó $50.000 para satisfacer los gastos de estos estudios topográficos. En los diversos países por los cuales los estudios fueron efectuados, los ingenieros contaron con la asistencia y cooperación de los altos funcionarios de cada país. El informe acentúa la posibilidad de llevar a efecto el proyecto.

El mensaje del Presidente al Congreso fué breve y se halla en su totalidad a continuación:

AL CONGRESO DE LOS ESTADOS UNIDOS:

Adjunto transmito dos ejemplares de un informe preparado por la Oficina de Caminos Públicos, Departamento de Agricultura, una carta de transmisión dirigida al Secretario de Estado por el Secretario de Agricultura, y una carta del Secretario de Estado respecto a un estudio topográfico para una Carretera Interamericana.

FRANKLIN D. ROOSEVELT

LA CASA BLANCA
6 de marzo de 1934.

El informe fué presentado al Presidente por el Señor Cordell Hull, Secretario de Estado. El Secretario Hull, en su carta de transmisión, relató la autorización acordada para la preparación del informe y mencionó la cooperación prestada a los ingenieros por los funcionarios y el pueblo de los diversos países por los cuales se propone que pase esta carretera. La carta del Secretario Hull sigue a continuación:

Señor Presidente:

En conformidad con el decreto del Congreso aprobado el 26 de marzo de 1930, me permito presentar con la presente, para su transmisión al Congreso, dos ejemplares de un informe sobre un estudio topográfico para una Carretera Interamericana entre la República de Panamá y los Estados Unidos de América; como también una carta de transmisión del Secretario de Agricultura fechada el 25 de enero de 1934. Como explica dicha carta, el informe fué preparado por la Oficina de Caminos Públicos, Departamento de Agricultura, habiendo sido esa oficina designada para servir de agencia y cooperar con los diversos Gobiernos, miembros de la Unión Panamericana, quienes habían anteriormente manifestado su deseo de participar en dichos estudios topográficos. Un tercer ejemplar de este informe también se halla incluído para su uso personal.

El informe contiene una descripción de la ruta seleccionada, acompañada de diseños mostrando el trazado y perfil, como también, con respecto a los países por los cuales pasará esta carretera, un informe general de datos importantes de carácter económico relacionados con la proyectada empresa. También acompaña este informe, una serie de fotografías aéreas y demás información pertinente a la proyectada carretera.

Al presentar este informe, deseo agradecer la valiosa cooperación prestada por los funcionarios de los diversos Gobiernos interesados en este proyecto.

El Gobierno de Panamá no sólo colaboró con los representantes de este Gobierno con respecto a los estudios topográficos efectuados en ese país, sino que también brindó generosamente, libre de arrendamiento, salas adecuadas para instalar las oficinas generales de la comisión, donde los funcionarios encargados de estas labores permanecieron por espacio de tres años, período necesario para realizar sus trabajos. Los funcionarios de los Gobiernos de Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Guatemala también prestaron valiosa cooperación en los estudios efectuados en aquellos países. A pesar de que los Gobiernos de El Salvador y de México no solicitaron oficialmente la cooperación de los Estados Unidos por medio de la Unión Panamericana, según estipulación del decreto de marzo 26, por hallarse ya la ruta deslindada en gran parte y muchos trechos de ésta construídos, los funcionarios de ambos países proporcionaron información importante acerca de la ruta seleccionada y de los caminos terminados en sus respectivos países.

Muy respetuosamente,

CORDELL HULL

Departamento de Estado
Washington, 5 de marzo de 1934.

(Continuará)

Nota de Duelo

El sábado 21 de abril, después de penosa enfermedad, falleció en su residencia de Santurce el Sr. Alfonso Gómez Brioso, quien fué por muchos años delineante del Departamento del Interior.

El señor Gómez Brioso tenía el aprecio de todos sus compañeros de oficina, incluyendo especialmente a sus superiores, quienes admiraban en él su laboriosidad, constancia, disciplina y amabilidad en el cumplimiento de sus deberes.

Hacía algún tiempo que se hallaba acogido a la Ley del Retiro por prescripción médica, y recibía en su hogar el cuidado de sus familiares. El Sr. Gómez Brioso cooperó con la Redacción de esta Revista, preparando todos los dibujos necesarios para los clisés que se publicaban con los estudios técnicos y demás artículos ilustrados.

La *Revista de Obras Públicas* y el Departamento del Interior se unen al duelo de los familiares del Sr. Gómez Brioso, y especialmente al de sus hijos la Srta. Carmen Aida y el Sr. Alfonso Gómez, actualmente empleados en el Departamento del Interior.

CAPITAL OF PUERTO RICO

Advertisement

OFFICE OF THE CITY MANAGER

San Juan, Puerto Rico, April 23, 1934.

Sealed proposals will be received by the Administrative Board of the Capital, at the Office of the City Manager, City Hall, San Juan, Puerto Rico, until 10 o'clock A. M., on June 1st. 1934, and then publicly opened, for THE FURNISHING AND DELIVERY OF 30-INCH PIPE AND VALVES FOR REPLACEMENT OF MAIN LINE.

Instructions to Bidders, General and Special Conditions, Proposal Form, Specifications and Plans, and all other information pertaining to the proposed work may be obtained at the Office of the Director of Public Works, upon payment at the Office of the Treasurer of the Capital, of $20.00, which amount will be refunded upon the return of the plans and specifications in good condition within a period of twenty (20) days after the date of the bidding.

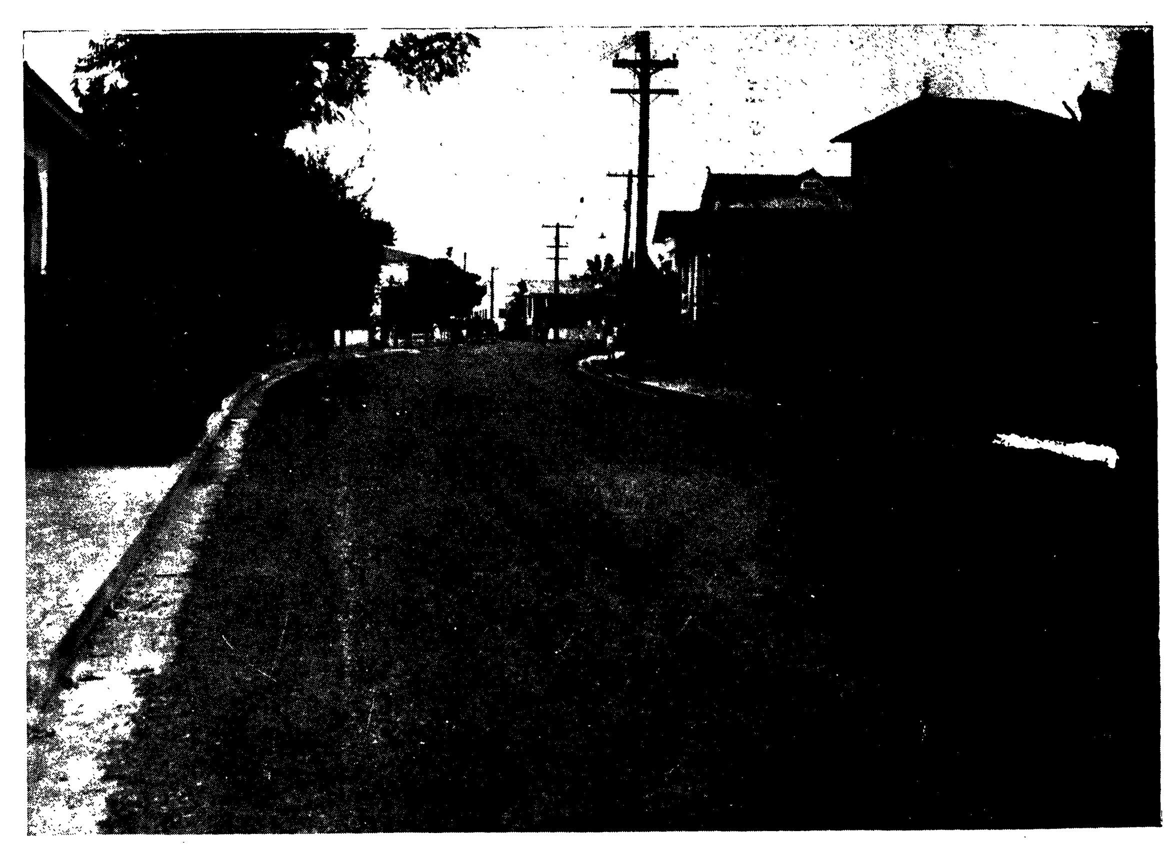
Specifications and all other documents may be also obtained at the Office of the Bureau of Insular Affairs, Washington, D. C., upon depositing a certified check for the above mentioned sum, payable to the Capital of Puerto Rico.

The Administrative Board of the Capital reserves the right to reject any or all bids and to award the contract upon other considerations than that of price alone.

J. Benítez Castaño,
City Manager.

(Anuncio)

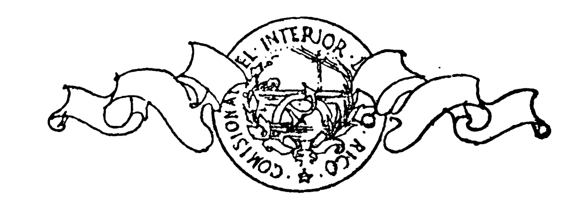
·REVISTA·DE· OBRAS·PUBLICAS DE PUERTO RICO



Carretera Miramar - Martín Peña.

MAYO, 1934

Año XI



Número 5

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:
RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO XI | MAYO DE 1934. | No. V.

SUMARIO

Página.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA CORDOVA

SUSCRIPCION ANUAL
$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XI | MAYO DE 1934. | No. V.

MINES AND MINERALS
PORTO RICO

HER MINERAL RESOURCES — THEIR VALUE AND EXTENT AND THE REASONS WHY THEY ARE NOT MORE DEVELOPED.

The Physical Characteristics of the country and a Description of What is Known of the Undeveloped Mineral Deposits, Which are Various, and Promise to be Valuable.

Written for MINES AND MINERALS, by Manuel Víctor Domenech, C. E., City Engineer, Ponce, Porto Rico.

The mineral resources of the island of Porto Rico have not only never been developed, but have not even yet been explored. Although the island was discovered in 1493 and settled shortly afterwards by the Spaniards, no attempt, worthy of the name, has ever been made to even investigate any of its natural resources. The proverbial Spanish greed for gold did not lead to the opening or the operating of mines, and it seems to be the fate of Spain at home as well as in her late colonies, to have had her mineral wealth developed almost entirely by foreing capital and skill. In all the course of over four centuries not a single practical step has been taken to encourage the growth of any mining industry on the island. With the exception of a crude development of materials of construction, the island stands today without a single mine of any kind in operation, and with the further exception of the late development of the phosphate on the islet of Mona, now abandoned, there has never been any real mining machinery used on the island. All this, moreover, in face of the fact that the existence of valuable minerals has been known ever since the discovery of the island. Generation after generation has seen gold taken out each succeeding year from the river beds and the parent lodes have not been hunted for; each successive French and Spanish exposition has contained an exhibition of rich mineral specimens and there has never been any scientific inquiry made, either on the part of the government or of individuals. Except in a few rare instances, there has not been even so much as an analysis of the specimens. This condition of affairs is difficult to explain but is very likely due to a combination of causes: to Spanish procrastination, a corrupt administration of the law, absence of transportation, lack of capital and of technical skill.

The island of Porto Rico has the shape of a brick, extending in length about 90 miles in a course due east and west, and having a width of some 37 miles. Around the coast extends a narrow strip of level land varying from 2 to 5 miles in width, but the rest of the surface is very mountainous and there are no plateau lands except a small area around the town of Caguas. Two roughly de-

fined and nearly parallel mountain ranges cross the island from east to west, the mountains in the northeast rising to an elevation of 3,300 feet above sea level and those elsewhere to about 2,000 feet. The sides of the mountains are precipitous, and the valleys narrow and traversed by innumerable small streams which become violent rivers in the rainy season. There are but few good passes through the mountain chains and the roads leading through them ascend to an elevation of 1,000 to 1,500 feet in the course of a few miles. The heavy rainfall of the months of August, September, and part of October necessitates many bridges and makes road building costly.

From the foregoing it may readily be seen that the great problem on the island is that of transportation, and the present facilities are not many. A narrow-gauge railroad extends along the northern coast from the town of Carolina to Camuy, on the west between Aguadilla and Hormigueros, on the south, between Yauco and Ponce. There is none on the east coast. There is a magnificent macadamized road completed from San Juan to Ponce, with a branch from the town of Cayey to Arroyo and another from the town of Río Piedras to that of Rio Grande. The road from Ponce is macadamized half way towards the town of Adjuntas, but the remaining half is in a wretched condition. Aside from this there are no roads of any value on the island; here and there a couple of miles of macadamized road have been built but the work has not been completed between any points of importance. The remaining so called roads consist of a few dirt roads, some cart roads in very bad condition, and a large number of mountain trails passable only for pack mules.

Besides the difficulty of transportation from the interior to the coast, which at present is practically impossible, the island suffers from a lack of harbor development. The port of San Juan is the only one at present possessing dock facilities, and the entrance to it is very narrow and rather shallow. There are two good natural harbors on the south at Jobos and Guanica, but nothing has ever been done to improve them.

The island is divided geographically into seven divisions called jurisdictions, and these in turn are subdivided into barrios; for the sake of definiteness, these terms will be used in this article.

Of the mineralogical richness of the island very little at present is actually known, the examinations and investigatons having been superficially made, and generally by persons entirely incompetent. Even of the specimens so collected, there have been but very few reliable analyses.

At the Columbus Exposition held on the island in 1894 there was a fine collection exhibiting its mineral resources. One section included various classes of clay, ochres of different colors, applicable for paints and perhaps to other industrial uses; limestones, unburnt gypsum, fibrous gypsum, marbles of various colors ranging from black to white, hard limestones, and quartz; some worked stones for construction were shown, as well as some cut and polished marbles of various colors and of a fine grain. Other sections were devoted to metallic minerals, combustibles, mineral waters, and fertilizers, of which a more particular description will be given farther on in this article.

Almost all the buildings of Porto Rico are constructed either of wood alone or of food and brick. Quarries of hard stone are found in all parts of the island, but are not utilized at the present time, although many exist in close proximity to the towns. Various granites and syenites are found in profusion near the towns of Naguabo, Fajardo, Juncos, Piedras, Yabucoa, Caguas, and others; marbles abound at the towns of Naguabo, Rio Piedras, Cayey, Coamo, Juana-Díaz, and many others. Compact limestone of a good quality is found all over the island. The marbles and japers, although existing abundantly and possessing great merits and beauty, have never been developed and are not likely to be until better means of transportation shall be provided.

The building bricks used on the island are generally made by hand, though a few are machine-made; they are all of quite an inferior quality on account of not being subjected to sufficient heat in burning, and when exposed to the action of the rain and moisture, they gradually desintegrate and crumble away. In a country where the rainfall is so great, special pains ought to be taken to prepare good brick; the industry will have to be entirely revolutionized by the introduction of imported kilns and scientific methods. There seems to be no lack of good clay entirely free from limestone. With better brick the cost of the construction of houses can be greatly reduced and the present custom of covering all exposed portions of brick work with a layer of plaster or cement may be discarded. It is a custom which either necessitates a great expense to keep a building in repair or else soon occasions it to present an unsightly appearance by reason of the discoloring and breaking off of the cement.

In a land possessing wealthy citizens, abundant materials for construction, and cheap labor, there is every reason to believe that the future will witness a notable improvement in construction and a continually increasing use of brick, stone and even marble.

Small quantities of flooring and roofing tiles are made but are not used except in a very limited quantity; the price at which they are sold does not permit competition with the imported galvanized iron so extensively used at present.

The quicklimes made in the vicinity of Juana-Diaz and Ponce are much prized by the sugar planters, who use them to neutralize the acids of the juice of the cane.

The fatty limestones furnish the base of the manufacture of lime and are abundant in all the littoral lands, failing only in the eastern syenitic zone and being scarce in places in the interior. The method of manufacturing the lime is very crude only intermittent kilns being used. On the north coast, where fuel is still abundant, they employ the most primitive methods and waste great quantities of wood to produce an inferior lime impregnated with

ashes and earthy materials. In order to get the heat which only hard, green wood will produce, they will cut down fine large trees of rare cabinet wood. Gypsum is scarce and lime is generally used in its stead in building, but it is found in many places, in the town of Juana-Diaz and in large quantities in the barrio de la Florida, jurisdiction of Manatí.

In the jurisdiction of San German are found large deposits of kaolin of a quality apparently very superior, it being used there for painting instead of white lead. It might be utilized in the making of white porcelain; the feldspar needed in this industry is abundant in many parts of the island.

Large deposits of slate exist along the river Descalabrado, the waters of which have cut out a deep channel exposing the deposits.

The most important known metallic minerals of the island are gold and copper. The first of these has never been regularly mined and today there exists here neither mine nor concession, nor has there been any general prospecting done, and it is still unknown whether the island be rich in this mineral or not. For many generations, a few natives have devoted themselves to washing out small quantities of gold, but they have contented themselves with making superficial excavations in the banks and beds of the rivers and creeks, using a small pan, called "gabeta", to wash out the particles of gold. The gold is usually found in small grains and threads, although it is not unusual for pieces to be found worth one to two pesos, and cases are cited of nuggets which have weighed from 1|2 to 4 ounces. On account of the indolence and ignorance of the native prospectors, if they may be so called, it is impossible to base any reliable inference on the results of their labors; their work has been confined to the mountains of Corozal and Luquillo and their highest ambition seems to have been satisfied with earning a peso a day. A conservative estimate of the value of gold produced annually in this way would be six to eight thousand pesos. The auriferous zones are sufficiently extensive and widely distributed. The ones actually known and worked in the manner above explained, are those of the Corozal and Luquillo. According to Don Angel Vasconi, formerly chief engineer of mines for the island, the first zone includes a large part of the territories drained by the following rivers: Corozal, Congos, Negros, Cibuco, Mavillas, and perhaps the Manatí; the second includes the northern slope of the Luquillo range, where rise the rivers Mameyes, Grande, Espíritu-Santo, and Sabana. The river Loiza, like all the above named, carries in its sand, particles of gold in greater or less profusion. The grains found in the alluvial soils of the lower regions of the valleys are very small and accompanied by minute particles of platinum invisible to the naked eye. As one ascends the valleys, grains of greater weight are found, some of considerable weight; a nugget mentioned by Señor Vasconi, weighing nearly a pound, was found in a small tributary of the Congos river, in the source of which have been observed pieces of gold-bearing quartz, coming from certain veins nearby. It seems probable that auriferous deposits exist in the northern slope of the central range of Luquillo and Corozal above the foothills, but these regions have never been explored. The alluvial deposits explored are not rich in gold but an appreciable quantity is found. The exact yield cannot be determined without increasing the number of assays and carrying on the experiments on a large scale. The average result of the 10 samples analyzed by Señor Vasconi gave a richness of gold of $\frac{184}{100000000}$ by weight of the earth examined, or about 25.7 grains per ton of 2,000 pounds, the maximum and minimum proportions being respectively $\frac{4490}{100000000}$ and $\frac{94}{100000000}$

On the southern slope of the same range of Luquillo are found the best known copper deposits on the island. Copper sulphide is found in the Corozal and a sample of blue carbonate in feldspar has been exhibited coming from the barrio Quebrada Limon, jurisdiction of Ponce. All the other samples, so far exhibited, came from the extensive mineral district which extends along the south slope of the range of Luquillo as far as the mountain of Pandura near the town of Yabucoa, with a course following the river Gurabo until near the town of Caguas. The geological formation of this district is very uniform; in almost all of it are seen sedimentary strata of the Paleozoic age; granite with some amphibole, syenite with mica, in conjunction with feldspars in a very advanced stage of decomposition, producing great plains of clay lands.

In the vicinity of Peña-Parada and in the rivers Icacos and Cubuy, whose beds are formed by granite masses, are seen enormous banks of white marble and porphyry, replacing the granite. Near Rio Blanco, some ten miles from the town of Naguabo, there have been worked two mineral concessions, called "Perseverancia" and "Santa Teresa". From the veins and lodes which cross the metamorphic limestone of the former and from the outcroppings in the latter, were taken out the greater part of the materials mined, the average yield being not less than 12 per cent of copper. From the last named mine were taken several tons of copper sulphides whose richness was greater than that of the carbonates, and of which one sample showed 38 per cent. It is not possible, however, to determine the richness of those mines, since the work done was only superficial. From the mine Constancia, an ancient concession long since abandoned, situated in the barrio of Dos Bocas, jurisdiction of Corozal, samples were taken showing 33 per cent of metal. Other indications of copper are found as follows: in the neighborhood of the village of Piedras, with a course north and south and at a distance of five-eighths of a mile from Humacao; also at a place called Pitajaya, in the barrio of Marueño, jurisdiction of Utuado; in Maricao, in serpentine rocks; in the barrio of Piñalejo, jurisdiction of Guanica, where have

been observed signs of copper, and finally, at a place near the main road from Caguas to San Juan. The following shows the results of the official analyses of samples from all the known copper deposits:

Carbonate of copper from the mine "Perseverancia" —	33.50%
Variegated copper from the mine "Perseverancia" — —	31.60%
Copper-bearing pyrites — — — — — — — — — — — — —	25.30%
Variegated copper from the mine "Santa Teresa" — —	38.00%
Mixture of carbonate, pyrites, and native copper — —	52.10%
Carbonate impregnating the rocks of the "Santa Teresa"	23.00%
Variegated copper from the Corozal mountains — — —	33.00%
Sands and crystals of sulphide of copper — — — — —	65.30%
Carbonates from Maricao — — — — — — — — — — — —	3.10%
Corbanates from Las Piedras — — — — — — — — — — —	3.50%
Carbonates from Humacao — — — — — — — — — — — —	4.60%
Carbonates from Penalejo — — — — — — — — — — — —	3.00%

Iron ore has been found at the town of Jayuya, jurisdiction of Utuado, and auriferous iron pyrites in the river Congos, in the Corozal mountains, but no analysis has been made of either; it is certain that the oxides from Jayuya could not be profitably worked at the present time because of the great difficulty of transportation from the interior to the coast. Señor Vasconi says that on the left bank of the river Gurabo, barrio of Ceiba del Norte, jurisdiction of Juncos, exists a mound 300 feet high, 1 1|2 miles long and 1,800 feet wide at the base formed by feldspars and amphibole within which is a huge mass of magnetic iron oxide which shows by analysis 59 1|2 per cent or iron. This deposit is distant only 11 miles from the nearest port.

Silver and lead have not been matters of development in the island although there are signs of their existence. Samples of galena from the barrio of Guadiana, jurisdiction of Naranjito, show a yield of 58 1|2 per cent. of lead, and 850 grains of silver for each 220 pounds. There have been shown samples of foliated galena from near the town of Mayagüez. From the banks of the river Rio Blanco have come pieces of native sulphur and some samples of mercury. Native sulphur is also found near the village of Aguasbuenas.

Traces of other minerals such as manganese, bismuth, and antimony have also been found on the island.

From such meager knowledge it is not possible to form any definite opinion as to the value of the deposits of metallic minerals. In a land without manufactures or any development other than merely agricultural, there cannot be much knowledge of the mineral resources, and the conditions in the past have been such as to offer no inducement for persons of technical knowledge to enter upon investigations. Valuable deposits might exist and be as unknown as if the island had just been discovered.

Of combustible minerals but very little is known; peat and lignite abound at various places but the matter has received almost no attention. On the north coast lignite is found generally beneath the Tertiary limestones but it contains a large quantity of iron pyrite and has never been developed. Many years ago a company was formed to develop a mineral concession near the village of Moca, registered under the name of "Monserrate", but it did nothing beyond sending one small steamer load from the port of Aguadilla to San Juan. In the jurisdiction of Utuado occur lignites which appear to be free from pyrites, but the absence of means of transportation has prevented any possible development. Near Cabo Rojo are deposits of lignite strongly bituminous which might be tried for the extraction of illuminating oil. Evidences of the possible existence of petroleum are found at various places. The turfs and peats which occupy many thousands of acres along the north coast and elsewhere might be made the basis of a very profitable industry. The stagnant waters covering them are the permanent cause of malaria among many of the inhabitants, and the sour earths which form them are not under cultivation, as they do not offer sufficient compensation for their working; and, in fact, such lands are hardly susceptible of cultivation in their present condition. An enterprise to utilize these lands would be useful in three ways; it would improve the sanitary condition of the marshy districts, increase the quantity of combustibles on the island, and would, finally, reclaim level lands adapted to high cultivation. The preparing of the turf, either in bricks dried in the air, or well baked in cylindrical ovens with a removable roof, would give to the market a combustible, cheap, and of general application for steam generation, gas making, and many other uses. It could be readily transported by water at small expense, as the distance to a market would never be great. The owners of sugar plantations who are near the turf lands would find it advantageous to use this combustible instead of consuming the stubble of the cane, which latter could be used, as it should be, to fertilize the cane lands. It is difficult to understand how such an industry, requiring neither great capital nor experience, and one which would find no trouble in profitable disposing of its product, should be wholly neglected.

Mineral springs occur at several places on the island, the principal ones being at Coamo, Juana Díaz, San Sebastian, San Lorenzo, and Ponce. The most important of these are the baths of Coamo, near the village of the same name, and situated on a small elevation on the left of the road leading from Coamo to the village of Santa Isabel. The springs give an abundance of water. The analysis of the hot sulphur water gave as result per 1,000 parts of water, according to analysis of Señor Gimenez Moreno, the following:

Carbonic acid — — — — — — — — — — —	21.37.
Hyd. sulphuric acid — — — — — — — —	23.47.
Hyd. chloric acid — — — — — — — —	0.54.
Carbonate of lime — — — — — — — —	0.25.
Carbonate of magnesia — — — — — — —	13.72.
Sulphate of lime — — — — — — — —	0.26.
Sulphate of magnesia — — — — — — —	0.54.

Sulphate of iron — — — — — — — — —	3.07.
S i l i c a — — — — — — — — — — — —	0.70.

The temperature is 45.3° Centigrade, and is the same in all the springs, according to observations taken at different hours of the day; odor slightly sulphurous; specific gravity, 1.233. The waters posses marked curative properties for a multitude of diseases. The baths are constructed at the springs themselves, and have always been well patronized by the inhabitants of the island. The hotel accomodations are for 100 to 150 persons, and are of high merit. The baths of Quintana, situated 1 1|2 miles from the city of Ponce, are also warm, of low temperature, and of well recognized medicinal properties. The other mineral springs have not been developed but it is highly probable that this class of enterprises will be the very first to receive the attention of American capital; the mildness and beauty of the winter climate cannot but prove an irresistible attraction to tourists in search of health and recreation.

At Punta del Aguila, jurisdiction of Cabo Rojo, exist works for the extraction of marine salt, and at the same place are also the natural salt deposits belonging to the state, which have produced several thousand bushels of salts annually, but the high tax imposed has prevented any proper development of the latter. Natural salt is found also at the towns of Salinas and Guanica in enormous quantities. Spasmodic efforts, both by individuals and by the government, have been made to develop this industry, but were ill directed and failed of sucess. It is a nindustry which will require careful study to overcome some of the difficulties presented. The rainy season prevents crystallization. The high cost of salt in the island prevents it from being in as general use as it should be. Abundant fisheries exist, but salt fish are all imported: the farmers could profitably employ it in the dissolution of wet manures, it impeding their fermentation and preserving their strength, and it is necessary for all grazing animals, especially where, as is the case in Porto Rico, so much watery pasture abounds.

The fertilizing minerals consist of sulphates and phosphates of lime, and while deposits of these substances exist all over the island, the only ones so far developed are those located on the islets of Mona and Monita, both of which lie in the San Domingo channel, a short distance west from the town of Mayagüez. The fertilizer is found in cave-like, subterranean galleries, partly filled with old organic products mixed with carbonate of lime. A German company undertook the development of the mines on the island of Mona and exported 9.000 tons to Europe in 1894, but at present has ceased operations.

At various points in the interior and on the coast of the island exist caves filled with phosphates similar to those described. Some of these deposits are quite extensive and it is probable that a few near the coast may be profitably worked now and the rest as soon as transportation is provided.

Finally, as to mining laws, it must be remembered that the Spanish crown never granted any patents except for the surface of the land and so much of the subsoil as was necessary in using the surface. The Crown reserved the tittle to the subsoil as well as such easements in the surface as are necessary to the development of the subsoil. With regard to minerals located on or under private property, there are three persons interested, the Crown, the owner of the surface, and the person who discovers the mineral. The State has divided all mineral substances in the following three classes: 1st. Such as quarries of building stones, sands, granites, marbles, etc. These belong exclusively to the owner of the surface. 2d. Such as placer deposits, mineral-bearing sands, and washings, ochres, etc. In these, the State reserves the right to grant them to whomsoever solicits a concession: the owner of the surface, however, having the right to develop them as his exclusive property, but upon his refusal to do so, the State may grant a concession and provide for a proper indemnity to the owner of the surface. 3d. Deposits of metallic minerals, of coal, petroleum, etc. These are the exclusive property of the Crown and require a concession, which, when given, confers an absolute ownership, independent of the owner of the surface. In the public or Crown hands, the State may grant any kind of concession it may deem fitting.

The manner of proceedings is simply to file a claim before the civil governor. Claims are entitled to consideration according to priority of application. The size of one claim is 100 meters square and there is no limit as to the number of claims allowed to one person, provided they are developed.

Prospecting in the public lands is absolutely free; in the private lands the consent of the owner of the surface is required.

El Nuevo Trato en la Industria de Construcción

Ahora que ha surgido la necesidad de atemperar la industria de construcción puertorriqueña al código de competencia razonable aprobado recientemente por el Presidente de los Estados Unidos, y con motivo además de haberse comenzado la contratación de obras públicas en este país con fondos de la PWA, para la construcción de trabajos por valor de $1,000,000.00, no deben pasar inadvertidas las manifestaciones de Mr. Herbert S. Crocker, Past President de la American Society of Civil Engineers y uno de los más connotados ingenieros americanos, quien, en varias ocasiones, ha llamado la atención hacia las relaciones de cooperación y armonía que, en beneficio del pueblo, que es el que utiliza y paga las obras públicas, deben existir entre el ingeniero y el contratista.

Por varias causas ha habido siempre una disparidad de criterios entre el ingeniero y el contratista, y la principal de estas causas casi siempre ha sido la de pretender el ingeniero tener una superioridad sobre el contratista, sin darse cuenta de que éste, a más de ser ingeniero también en muchos casos, está constantemente mejorando su técnica mediante el aumento de su experiencia y la asimilación de la practicabilidad de los elementos modernos de construcción, los cuales cada día se acercan más a la realidad; mientras que los ingenieros proyectistas, por no dar su brazo a torcer, siguen aferrados a la teoría aprendida en los colegios, olvidándose que en ellos sólo obtienen una preparación amplia para poder comprender mejor los problemas que, en el curso de su carrera, se le presenten en la vida.

Por esta pretendida superioridad, que el ingeniero ha mantenido casi invariable, se encuentan en muchos proyectos defectos lamentables, en contra de los intereses a los cuales los ingenieros tienen la obligación moral y profesional de defender, y a cuyos defectos obligan a los contratistas a someterse, sobre todo cuando han llamado su atención a tales defectos porque entonces el orgullo profesional mal aplicado se siente herido, resultando que, por un amor propio equivocado, se perjudican los dueños de obras, (El Pueblo de Puerto Rico en su mayor parte), ya que obstaculizan el camino de corregir lo que, en un sin número de ocasiones, son novelas de ingeniería confeccionadas en la oficina, hijas de la fantasía teórica.

Con este motivo, en mayo 21 del año 1933, llevamos a la consideración del Capítulo local de la American Society of Civil Engineers los párrafos sobresalientes del discurso pronunciado por Mr. Herbert S. Crocker durante la convención anual de la American Society of Civil Engineers celebrada en el Yellow Stone National Park, Wyoming, julio 6 de 1932, entre cuyos párrafos se destacaba el siguiente:

> "Si un juego de especificaciones perfecto en todas sus partes ha sido alguna vez escrito, aun no he tenido el placer de verlo; y si tal documento tan interesante existe en alguna parte, debe guardarse cuidadosamente como una reliquia donde pueda ser objeto de peregrinaciones de ingenieros".

Por virtud de las nuevas corrientes sociales y políticas que hoy conmueven al mundo, y, especialmente, a Estados Unidos, se está apoderando de los pueblos un sentimiento más humanista, y la tendencia que subsiste dentro de estas nueva inquietud es la de adjudicar equitativamente a cada cual lo que aconseja la justicia, por luengos años olvidada casi. A tal fin en Estados Unidos, más que en ninguna otra parte, por ser el pueblo más humanitario del orbe —exceptuando al de Puerto Rico— triunfa el anhelo de corregir errores, y de aquí el noble experimento de Franklin D. Roosevelt con la implantación del New Deal. Debido a la necesidad que existe en dicho país de estas nuevas normas, sustentadas ahora sobre principios elevados, todos los elementos de ese pueblo tratan de convergir al mismo punto en una loable labor patriótica. Así tenemos a los ingenieros haciendo su parte en esta labor, y no dudo que, atemperándose a tal fin, Mr. Herbert S. Crocker, en el "Civil Engineering", órgano de la American Society of Civil Engineers, edición del mes de marzo, hizo público el siguiente artículo que, po rser de gran interés para los ingenieros y los contratistas, transcribo, en una traducción libre, a continuación:

EL PUNTO DE VISTA DE LA INGENIERIA

Por Mr. Herbert S. Crocker, Ex Presidente de la American Society of Civil Engineers, Ingeniero Consultor, Denver, Colorado.

Actualmente las relaciones entre el contratista y el ingeniero, son **la tierra de nadie** de la industria de construcción. Están llenas de problemas que se distinguen confusamente, pero que con frecuencia dan frutos de discordia, ineficiencia y pérdidas. Decir que ambas, la ingeniería y la construcción, no se beneficiarían con exponer públicamente estos problemas, es mirar la si-

tuación desde un punto de vista muy romántico.

En varias ocasiones y en varios trabajos distintos, he sido al mismo tiempo contratista en una parte e ingeniero en otra. Recuerdo perfectamente uno de mis contratos. Las especificaciones requerían el uso de hormigón conteniendo un agregado grueso de 1" de diámetro máximo. Esto estaba escrito en papel y tinta. Disponíamos de un agregado de 1-1|4" de diámetro, y para economizar tiempo y dinero deseaba utilizarlo como sustituto. El joven ingeniero de campo contestóme mostrándome las especificaciones que estipulaban un agregado grueso de 1", e hizo manifiesto su propósito de obtenerlo tal como estaba estipulado. Por lo tanto, la piedra fué nuevamente cernida y nuevamente triturada y por último reducida al tamaño especificado, después de gatos considerables y dilaciones. El trabajo no quedó mejor por este motivo. Al mismo tiempo yo actuaba como ingeniero consultor en la construcción de otro trabajo de igual naturaleza. Pocos días después de tener esta experiencia mi propio ingeniero de campo vino con la noticia de que el contratista deseaba usar un agregado de 2-1|2" en vez de 2" que estaba especificado. En el ejercicio de un honrado criterio no podía rechazar la concesión.

Estas son cuestiones pequeñas, quizás; pero conflictos como estos, —que no deberían ser conflictos en la mayoría de los casos— frecuentemente establecen la diferencia entre un trabajo que resulta sin necesidad costoso y a veces inferior en calidad, y otro que es al mismo tiempo beneficioso para el contratista y de crédito para el ingeniero. Algunos cambios en la inflexibilidad que rige dentro de la profesión, serían suficientes para eliminar una gran parte de las dificultades.

Ahora bien, para considerar cómo surgen estas dificultades, veamos cómo cuando un joven ingeniero sale del colegio en tiempos normales, se abren dos caminos para él. Puede que lo asignen al salón de dibujo a trabajos que están más relacionados con el diseño de los mismos que con su ejecución; o puede ir directamente al campo, como inspector, operador o algo así; o sea, puede convertirse en un ingeniero de campo. Hay sus ventajas y desventajas en cada uno de estos pasos iniciales.

Si el joven ingeniero es asignado al salón de dibujo y se dedica a la parte de diseños de ingeniería, estaría capacitado en el tiempo más corto posible para llevar a la práctica el resultado de sus estudios. Encontraría inmediata y directa aplicación de sus conocimientos técnicos y teóricos obtenidos durante cuatro años por lo menos. La desventaja consiste, desde luego, en que no haga la debida distinción entre la teoría y la realidad. El encuentra difícil de comprender que las dificultades del campo pueden frecuentemente anular el proyecto mejor preparado. Ve sus planos, no como algo que debe ser ejecutado, sisno como una obra terminada que el contratista tiene que, por un secreto mágico de su invención, traer a la realidad. Rudamente hablando diré que el proyectista, con experiencia inadecuada en problemas de construcción, tiende a convertirse en una persona con mente literalmente quisquillosa, que se irrita siempre que la construcción no se ve como el cuadro que él ha dibujado. Recuerdo unos planos para elevar algunos piés la rasante de un viaducto que requería la colocación de grandes piezas de fundición entre los estribos de sostenimiento y los extremos de apoyo de la armazón del viaducto. Claramente se veía que el proyectista no había dado el más ligero pensamiento al problema de colocar en su sitio estas grandes piezas de fundición. Pretendía un imposible dentro del limitado espacio disponible, y por lo tanto los planos tuvieron que ser rehechos.

Supóngase, por otra parte, que el joven ingeniero va primero al trabajo de campo, creyendo justificadamente que no podrá convertirse en un ingeniero completo hasta que haya tenido alguna experiencia, y esperando ir del campo a la oficina. Pasa el tiempo quizás más activamente, pero cuando por fin llega a la oficina se encuentra de momento en desventaja al tener que resolver cuestiones de diseño, puesto que sus actividades en el campo no le han llevado a practicar diseño, como resultado de lo cual se encuentra con la mente embotada.

Sea en la oficina o en el campo donde empiece la experiencia, esto depende en su mayor parte del empleo que primero se le ofrezca. Sin embargo, parece que no hay duda de que el mayor acopio de éxito financiero y de reputación profesional, viene al ingeniero con ambas clases de experiencias, siempre que disponga de sano criterio y posea esa rara cualidad que es la habilidad de lidiar con los hombres. En cualquier análisis justo que se haga de los deberes de un ingeniero, la responsabilidad del campo es en todo tan importante como la responsabilidad de un diseño correcto.

EL INGENIERO CONTRA EL DUEÑO

Considérese la relación entre el ingeniero y el dueño o cliente. El ingeniero primero tiene que hacer planos para llenar los deseos del dueño. Estos son aceptados, se someten las proposiciones y entonces el ingeniero asume un papel por completo diferente: el de árbitro entre el dueño y el contratista. En el contrato celebrado por ambos partes se estipula que los planos del ingeniero deben seguirse; que en caso de disputa él es el único árbitro; y que su criterio será final y obligatorio.

Puede dudarse si tal estipulación es legalmente defendible. El ingeniero es un empleado asalariado de una de las partes, esto es, del dueño. Pero la idea que la respalda es suficientemente razonable. Está basada en la presunción de que el ingeniero posee conocimientos técnicos superiores. Por fortuna esta teoría no se

ajusta a la realidad actualmente. Los días del contratista práctico, pero falto de conocimientos en trabajos de importancia, están tocando a su fin. Este está siendo suplantado por un contratista que se da cuenta del valor que representa tener un personal de ingenieros y que encuentra dicho personal necesario debido a la naturaleza, cada vez más técnica y complicada, de muchos de los trabajos de construcción modernos. Muchos de los proyectistas cuyos planos requieren, digamos, un diseño intrincado de hormigón armado, estarían en un aprieto si tuvieran que diseñar las formaletas en las cuales habría de vaciarse este hormigón. Frecuentemente el contratista tiene que resolver problemas de ingeniería que nunca se han presentado al proyectista y con el cual probablemente no estaría este en condiciones de discutir.

En vista de esto no es posible por más tiempo aceptar invariablemente la superioridad del ingeniero. La situación se hace aun más difícil en la práctica por el énfasis que corrientemente se da en un trabajo de ingeniería a la parte del diseño en vez de dársele a la de construcción. Esto quiere decir que, mientras el contratista está constantemente mejorando su técnica, la calidad del personal de ingenieros de campo, tiende a desmejorar. Más y más el trabajo de campo del ingeniero se encomienda a los inexpertos y a los faltos de adiestramiento.

El hombre de campo que en realidad es competente sabe que un plano es algo al que solo hay que aproximarse: un ideal que sería altamente satisfactorio realizar, pero que de diez, nueve veces, queda sin completar. Un plano para él es algo que siempre significa una transacción. Puede, y frecuentemente lo hace, pasar por alto requisitos en planos para beneficio tanto del contratista como del dueño. El hombre de campo inexperto y poco adiestrado interpreta los planos y especificaciones al pié de la letra. El requeriría que una serie de pilotes de concreto cuyas cabezas han de ser de cualquier modo empotradas en una fundación de hormigón, sean cortadas a un nivel exacto. Si los dibujos muestran curvas precisas y bonitas donde el puente empalma con el terreno, obligará al contratista a ejecutar tales curvas con cuidado meticuloso, aunque eventualmente se espera que se cubran de sucio. El es, para ser breve, un molestoso, interesado principalmente en realizar lo imposible y constituye la causa principal de las canas de muchos contratistas, aunque de la misma manera los contratistas sean responsables de muchas cabezas canas de ingenieros.

Ocasionalmente un hombre de campo puede ir aun más lejos de esto y comenzar con la presunción de que el contratista es alguien a quien hay que "reventar". Cree que no ha hecho nada por el dueño hasta que no haya puesto en el camino del contratista todos los obstáculos imaginables, y su noción de la virtud más perfecta es, aparentemente, agotar tantos contratistas como sea posible. Desde este punto de vista las cartas están todas marcadas a su favor, pues al escribir el contrato el ingeniero no se contenta con sólo hacer estipulaciones específicas; añade una suerte de cláusulas en blanco, arbitrarias, al efecto de que el contratista tenga que hacer un buen trabajo, generalmente como esta: "todo trabajo debe ejecutarse a satisfacción del ingeniero". El contratista vacila en objetarla. Después de todo él está en el negocio de contratación; espera futuros negocios; por lo tanto con frecuencia opta por enjugar una pérdida a granjearse una reputación de "exigente". Como consecuencia el punto más delicado de las relaciones entre el ingeniero y el contratista o sea el de la incompetencia en el trabajo de campo, nunca llega a plantearse.

Quizás no sea posible determinar en dollars y centavos las pérdidas resultantes de este estado de cosas. Sin embargo, es innegable la enorme carga que representa para la industria de construcción en general. De una parte están las pérdidas sufridas por los contratistas, que tienen que lidiar con hombres de campo incompetentes. De la otra parte existe el costo adicional que representa para los dueños porque los contratistas muchas veces incluyen en sus presupuestos asignaciones para cubrir los gastos que surjan por estos motivos.

ADIESTRAMIENTO DEFICIENTE EN EL COLEGIO

Estas condiciones no son frecuentemente culpa del ingeniero de campo. Una gran proporción de los inspectores de campo son hombres jóvenes e inexpertos, que tienen apenas una leve idea de la naturaleza de los problemas prácticos que ellos tienen que afrontar. Mientras están en el colegio se les requiere que pongan la mayor parte de su atención en los elementos de educación de la ingeniería, los cuales no pueden ser dominados nada más que por el estudio. Tienen que reconcentrarse en los elementos teóricos; y como el lado técnico de la ingeniería tiende a ser cada día más complicado, los colegios de ingeniería tienen que dedicar más y más tiempo al lado puramente técnico, olvidándose más aun del práctico. Como consecuencia queda menos tiempo para dedicar al trabajo de campo que, por tradición, se deja a la Universidad De La Lucha Por La Vida. Pero aunque de los colegios dificilmente se puede esperar que salgan estudiantes con experiencia práctica, ellos deben dar a estos últimos alguna noción en cuanto a los problemas que tienen que resolver cuando se encuentren en el campo.

El padre de un joven ingeniero que estaba empleado por un contratista como superintendente, hace poco me contó una historia que ilustra los medios eventuales de ahora para adquirir experiencia de campo. El trabajo requería colocar una pieza de maquinaria pe-

sada en una alta torre. El joven ingeniero estaba muy preocupado porque no veía el medio de llevarla a su sitio. Pero al fin dejó de preocuparse, y alguien le preguntó la razón. "Bien", contestó, "cuando llegue el momento le diré al sobrestante que la ponga allá arriba, y entonces iré al pueblo a buscar el correo."

De haber sido un hombre listo debió haberse escondido tras un árbol, en su camino hacia el pueblo, y desde allí aprovecharse de una lección práctica en métodos de construcción.

Una educación vislumbrada tras los árboles tiene sus defectos. Debe dársele mayor atención en los colegios a los métodos de construcción, a los límites hasta donde puede llegarse en materia de transacciones en el campo y a los problemas análogos. Tal preparación difícilmente proveería al estudiante de un criterio maduro y balanceado, pero por lo menos haría la adquisición de tal criterio mucho más fácil.

Sin embargo, aun esto no contribuiría mucho a eliminar la dificultad, a menos que se uniera a otra cosa: al mejoramiento de la posición del hombre de campo dentro de la profesión. Actualmente está mal retribuído, y no se estimula para que tome mayor responsabilidad en sus manos. Cuando se consulta para tomar una decisión en el campo, encuentra más fácil y seguro prevalecerse de la letra de los planos y de las especificaciones, aun cuando el buen sentido y la justicia hacia el dueño o el contratista requiera que los planos y las especificaciones sean modificados de alguna manera. Más de un ingeniero de campo ha sufrido censuras de sus superiores porque se ha aventurado a tomarse la iniciativa.

Iniciativa y sentido de responsabilidad, junto con experiencia y buen criterio son las cualidades más valiosas que un ingeniero de campo puede tener. La solución del problema descansas en incluir en los colegios cursos de técnica de maquinaria de construcción, así como también el estudio de métodos de campo para la erección y manipulación de materiales de una manera económica. El desarrollo del arte de construir ha llegado al punto de que no puede encomendarse sin peligro a hombres inexpertos el tomar decisiones importantes en el campo. No puede permitírseles ganar experiencia a través de sus errores; por lo tanto una organización de campo de cualquier magnitud debe estar dirigida por un ingeniero, cuando menos, de entera experiencia, bajo cuya supervisión los más jóvenes puedan ganar la suya. Si se tomaran medidas para llevar estas reformas a la práctica, entonces pronto no habría necesidad de escribir sobre estos asuntos."

Impresionado por el cúmulo de verdades, valientemente expuestas por el Sr. Crocker a la consideración de los que han sufrido dentro del campo de la ingeniería y la contratación, los rigores de una práctica llamada a desaparecer por las nuevas corrientes humanistas que se están imponiendo en la vida de los pueblos, muéveme a dedicar la enseñanza que entraña su viril artículo a los que en Puerto Rico pueden beneficiarse de tan sanos consejos, con especialidad al Departamento del Interior, a los ingenieros del Gobierno de la Capital, al teniente H. L. Peckham, y, con mayor afecto y simpatía, a nuestros ingenieros jóvenes recién graduados, sobre los cuales descansa el éxito de la futura generación profesional de nuestro país, pues habiéndose destacado prominentemente el Sr. Crocker en el campo de la ingeniería y de la contratación, está considerado como una autoridad para poder tratar con perfecto conocimiento de causa, estas cuestiones, y está dotado de los conocimientos y de la experiencia necesaria para saber lo que significan para el pueblo, que es el que finalmente paga las obras, los problemas por él analizados en el precedente artículo.

ADRIANO GONZALEZ

Conservación de Carreteras y Puentes

La Revista de Obras Públicas se propone publicar todos los meses alguna información de interés general relacionada con el Servicio de la Conservación de Carreteras y Puentes, y muy especialmente con todo aquello que pueda tener interés para el Cuerpo de Celadores y Camineros.

Cualquiera sugerencia, información y colaboración en general que en este sentido desee enviar el personal de Conservación de Carreteras en beneficio de esta sección, será bien acogida, debiendo enviarse por escrito al Director de la Revista, al cuidado del Departamento del Interior, para los fines que nos proponemos, o sea tratar de hacer con esta innovación más interesante la lectura de la Revista de Obras Públicas al personal de Conservación.

De interés para el cuerpo de camineros de la conservacion de carreteras

Los deberes y obligaciones que apareja el cargo de Caminero requiere una selección cuidadosa de estos por parte de los Ingenieros Residentes de Distrito que son los que recomiendan sus nombramientos al Superintendente de Obras Públicas; debiéndose tener presente para estas recomendaciones sus condiciones físicas para el trabajo, sus conocimientos y experiencia en la labor que tienen que ejecutar y que su conducta y moralidad lo capaciten para que éste pueda comportarse con la corrección debida en su trato con el público en el desempeño de sus funciones de guarda jurado, para que pueda ejecutar y cumplir con arreglo a las leyes lo dispuesto en las ordenanzas o reglamentos de la Conservación y Policía de Carreteras.

El Caminero debe ser un hombre de carácter, y a la vez respetuoso y comedido para que tenga la cooperación y ayuda del público y autoridades municipales e insulares en el desempeño de esta parte de sus obligaciones de guarda encargado de la vigilancia de la sección de carretera que le ha sido señalada de acuerdo con la ley y el boletín administrativo No. 1 promulgado por el Hon. Comisionado del Interior el 13 de junio de 1932, cualidades que le ayudarán grandemente en las investigaciones y obtención de pruebas o testigos para denunciar las infracciones o daños originados en su ausencia a la carretera, obras de fábrica, cunetas, arboleda, etc., etc. ARBOLEDA: La siembra y cultivo de árboles al margen de nuestras carreteras es una de las actividades recomendadas a los Camineros y su labor en este sentido refleja sus cualidades y capacidad en el desempeño de su cargo.

Nuestro Hon. Comisionado, para estimular estsa labor en el cuerpo de Camineros, gestionó y obtuvo la cooperación de la Hon. Asamblea Legislativa para establecer un concurso de reforestación en las carreteras insulares, adjudicando premios a los que mejor trabajo ejecuten en este sentido en las seccione de carretera a su cargo y reglamentando dichos premios.

Actualmente exiten muchas secciones de carretera que demuestran que los Camineros a cargo de las mismas se han tomado interés en la siembra y cultivo de árboles y por tanto con derecho a figurar en el concurso.

Observando la labor de los Camineros en la siembra de árboles se notan algunas deficiencias que podrían evitarse si se adaptaran a las reglas estipuladas para estos casos; por ejemplo:

Se han sembrado arbolitos más juntos de la distancia ordenada.

Se han sembrado éstos en los paseos, en algunos sitios donde han podido hacerlo a la faja de terrenos comprendida entre la cuneta y el límite de la zona de la carretera.

Se han hecho hoyos inadecuados para el desarrollo del árbol que se planta, y utilizado tierras que no son vegetales para rellenar éstos en los sitios donde el terreno así lo ha requerido.

Se han utilizado arbolitos para la siembra, demasiado estropeados y marchitos.

Estas deficiencias y otras que iremos enumerando en el futuro son perjudiciales a los propios Camineros, pues les obliga a invertir más tiempo en esta labor sin obtener los resultados apetecidos en el desarrollo de la arboleda, retardando indebidamente la oportunidad que tienen de poder figurar en los futuros concursos y obtener el premio que recompense su labor.

También les ayudará mucho su celo y actuación evitando que no se hagan podas a los árboles sin el permiso del Departamento del Interior, y en estos casos, que se observen las reglas estipuladas en los permisos para evitar daños innecesarios; que no pasten ganados en las carreteras los cuales estropean los árboles pequeños; no permitir que un peón conduzca un número mayor de cabezas de ganado que las autorizadas por la ley; que los terratenientes den fuego, sin abrir callejones, a las pajas de caña, basuras, etc., etc., si ésto pueden perjudicar la arboleda, pués estas infracciones están penadas en la Ley No. 54 para reglamentar la Conservación y Policía de las Carreteras de la Isla de Puerto Rico en sus artículos Nos. 7, 8 y 28, respectivamente y en el artículo 339 del Código Penal.

IRON IN PUERTO RICO

by Howard A. Meyerhoff

II.

THE IRON MINERALS

Iron is the second most abundant metallic element occuring in nature, and it is estimated that it comprises five per cent of the chemical ingredients in rocks and soils. Relative abundance and economic utility, however, are two distinct things, and the problem confronting the iron and steel manufacturer is that of finding sources of supply in which the amount of iron is sufficient for economic recovery, and in which the iron possesses a chemical form that permits cheap extraction. In the hill country and mountains of central Puerto Rico, for example, it is probable that most of the ancient volcanic rocks contain at least six to eight per cent of iron, but the metal is combined with silica, aluminum and magnesium, forming such minerals as hornblende, augite, olivine. Where the rocks composed wholly of these iron bearing minerals, the iron would be worth almost its weight in gold by the time it was separated from the other chemical elements associated with it.

Native iron — that is, iron occuring in natural deposits uncombined with other elements — is rare, and its occurrence is limted to the meteorites, in which it is alloyed with nickel, and to a system of dikes in western Greenland. Obviously the steel manufacturer cannot utilize the scarce supplies of native iron and is therefore dependent on natural compounds, in the use of which he must exercise the discretion forced upon him by modern furnace practice and competitive costs. He has found that the oxides of iron, or minerals that may be readily converted into oxides, can be made to yield their iron content most efficiently and cheaply. Among them are the following:

Magnetite (Fe304, or FeO.Fe203), a heavy black mineral which is characterized, as its name suggests, by its magnetic properties. A constituent of all volcanic and igneous rocks, it is sometimes found in moderate-sized masses within such rocks; but its economic value is too commonly spoiled by a content of titanium, an element which can be handled only in small amounts in blast furnaces. Magnetite is also found in some limestones located near igneous rocks, and in such situations it was introduced into the limestone by emanations escaping from the igneous mass when it was molten. Magnetite of this origin is more likely to be free of the ruinous titanium, and where the quantity is sufficient, it makes one of the best of iron ores. A large deposit of titaniferous magnetite is present in the ridge immediately south of Humacao, not far from Central Ejemplo. Non-titaniferous magnetite is present in many of the low hills stretching from Caguas to Las Piedras and Torres, south of the Luquillo upland and north of the Sierra de Cayey.

Hematite (Fe2O3),a blood-red to black mineral, which may be crushed into a red or brownish red powder. Hematite is intimately associated with magnetite in the limestone type of deposit described above, but it is relatively unimportant in most deposits of this kind, whereas in normal sedimentary formations it may acquire economic significance. In the United States hematite furnished 95% of the iron consumed in the steel industry. In Puerto Rico the mineral is important in only one deposit, so far as known at the present time; namely, in the Rio Laurel district north of Arroyo.

Limonite (2Fe2 O 3.3H2 O), normally a brown earthy mineral, which may also occur in black nodules. The latter may be readily identified from the brown powder which they form when crushed. Limonite is sometimes precipitated from colloidal suspension, either organically or inorganically, in the stagmant water of swamps. Characteristacally it develops as a thin iridescent film on the surface of shallow pools, and its appearance may misled the uninitiated into thinking they have found an oil seep. In this manner the "big iron ores" are formed, but they play an inconsequential part in the industry. Of more interest and potential importance are the residual limonite deposits which develop from certain types of igneous and metamorphic rocks containing moderate quantities of iron and of non-ferruginous constituents that are more soluble than iron. The chemistry of the transformation which takes place is complex, but it may be simply summarized: Rain water and ground water, which are slightly acidic, dissolve the non-ferruginous chemical ingredients and leave an insoluble residue of iron in the form of the hydrated oxide, limonite. The process goes on at or near the surface, and the limonite is left as a soil cover on the partly altered or fresh rock beneath. In Cuba and in Puerto Rico the metamorphic rock called serpentine has succumbed to changes of this nature, and in western Puerto Rico the high ridge near Mayagüez known as Las Mesas is now blanketed with a deposit of residual iron ore ranging in thickness from a few inches to fifteen feet and locally more.

In addition to these three common minerals, there is an entire series of hydroxides with a combined water content intermediate between the anhydrous hematite and the limonite with its three molecules of water. These minerals are commonly present both in hematite and limonite deposits and are inseparable from them; hence they may be rated as ore minerals of some consequence, despite the

fact that they are rarely accorded recognition in mining literature.

Two other iron minerals may be mentioned briefly, even though they seem to be relatively unimportant as potential sources of the metal in Puerto Rico. One is the iron carbonate, siderite (FeCO), which is mined in several parts of the world but furnishes a comparatively small amount of the iron used in the industry. Siderite occurs sparingly in the mineralized area north of Barrio del Carmen near Guayama, and it has been reported from other localities; but it is not found as a sedimentary ore anywhere in the island, and the sedimentary siderite is the only type that has gained commercial recognition. The sulphide of iron, pyrite or marcasite (FeS) is the second mineral. Pyrite is never mined for its iron content, but for its utility in the manufacture of sulphuric acid, to which it contributes the sulphur. Its iron content is thus a waste product which is sometimes salvaged to make iron. Although iron suphide is one of the most widespread minerals in Puerto Rico, it is not known to hace acquired the concentration necessary for mining, and it is to be doubted that it will feautre among the Island's resources.

THE GRADE OF IRON ORES

The grade, or tenor, of iron ores depends on two factors; namely, the iron content of the chief iron mineral or minerals composing them, and the amount of non-ferruginous impurities present. The metallic content of the more significant minerals discussed above is as follows:

Magnetite................	72.4%	(by weight)
Hematite	72.0%	(by weight)
Limonite	59.9%	(by wegiht)
Siderite	48.2%	(by wegiht)

Rarely are the minerals absolutely pure in the natural state, hence the above compositions, although they may be closely approximated, are theoretical rather than actual.

More serious than the impurities contained within them are the non-ferruginous materials with which they are invariably associated; for in an analysis of an ore, silica, alumina, lime, magnesia, titanium, sulphur, and phosphorus are commonly found to be present. In the normal processes of furnace treatment, it is a simple matter to eliminate the silica, alumina, lime and magnesia, for they are drawn off in the slag. Indeed, if lime is not a constituent of the ore, it is necessary to add it because of its fluxing properties.

The presence of titanium, phosphorus, and sulphur, on the other hand, is more serious, for the titanium is not removed by metallurgical treatment, and the phosphorus and sulphur tend to form undesirable combinations which weaken the iron or steel. Within certain narrow limits, titanium may be used for the manufacture of special steels, but ordinarily the quantities of these three element acceptable at the blast furnaces are rigidly limited in the specifications for ore. The mine operator must therefore, take into account not only the amount of iron present in his deposit but also the percentages of titanium, phosphorus, and sulphur, any one of which, in excess, will render his deposit worthless.

The quantities of metallic iron necessary for profitable mining varies widely under different circumstances. At present the absolute minimum ranges from 30% to 40%, and low grade ores of this type can be used only in localities where nearby supplies of coocking coal and limestone make it possible to treat the ore at the point of origin. Under such circumstances high metallurgical costs are balanced by low haulage charges. In general, domestic ores range in grade from 40% to 50%, particularly if transportation is a significant factor in the cost. Naturally the longer the haul, the higher the grade necessary to balance the freight and handling charges; and wherever the ore moves distances in excess of 1000 miles from mine to furnace, a tenor lower than 50% should not be given serious consideration. And if geographically remote ore bodies are not great in size so that mining costs may be reduced by large scale operations, a minimum of 55% or 60% is much safer than 50%.

Many qualifications may be made to the preceding general statements, but the present article cannot venture into the innumerable detalis which invite discussion. Suffice it to say that Puerto Rico lies so far from the steel mills of the mainland that only deposits of a grade of 50% or better may be considered for development; and if underground mining is to be undertakes, the percentage should be nearer 60% than 50%. Tonnage, however, is so important a factor that the tenor may be substantially lower in a large and easily accessible mine.

Irrespective tonnage, transportation costs are of paramount importance. The haul from mine to shipping port and the loading charges are not likely to prove serious item of expense; but the ocean freight rate is the vital item, and the steamship companies have it in their power to kill this and other new mineral industries from which the island may reasonably expect to benefit, and from which the steamship companies themselves will profit most by hearty co-operation.

From the above discussion it is plain that, aside from freight rates, the mining of iron in Puerto Rico depends upon the quality and the quantity of ore in the several deposit known. At present no reliable estimates of quantity are available, but it seems reasonable to claim that, if quality is excellent and there is some assurance that the quantity may be sufficient for commercial exploitation, the Insular Government's next step is to make quantitative surveys of the more promising deposits. It is necessary, therefore, to review the facts known about the occurrences of iron on the Island, to determine which of them appear deserving of development. Magnetite, with its high metallic content, theoretically offers the best possibilities; and as the bodies of magnetite are most numerous and widespread, they will be described first.

(To be concluded).

La Contribución de la Ingeniería al Progreso

Por EDWARD J. MEHREN
Presidente de la Asociación del Cemento Portland.

Extractos de un discurso pronunciado en el banquete celebrado por las Sociedades de Ingeniería Nacional, durante la semana de los Ingenieros, en la Exposición de Un Siglo de Progreso, en Chicago, el 28 de Junio de 1933.

AMERICA es testigo, esta semana, de una situación que puede ser considerada por muchos paradójica y que por lo menos es dramática.

Frente al lago de Chicago se extiende una gran Feria Mundial, una glorificación desde el principio hasta el fin del científico y del ingeniero, una exposición de las proezas físicas de la era de la máquina.

A ella han venido esta semana los ingenieros americanos. Pero mientras observan y avalúan, mientras aclaman y son aclamados, el mundo declara que la época de la máquina que ellos han creado ha fallado y es responsable de nuestra presente ruina económica y social. "Vosotros habéis contribuido a la comodidad, bienestar y conveniencia", agrega el retador, "pero los resultados han sido flojedad mental y debilitamiento de la moralidad. No ha habido verdadero progreso". Tales son los cargos lanzados contra la labor del ingeniero.

¿Ha contribuído la ingeniería al progreso?

¿Ha habido verdaderamente un siglo de progreso?

Pero hay otra razón para hacer frente a la acusasión. Aun cuando nuestro sistema social y económico se conservase intacto y ordenado, la reunión de estas sociedades en la presente exposicin demandaría un discusión de esta clase. La época de la máquina ha sufrido una fuerte oposición por una serie de años y más particularmente desde la terminación de la Guerra Mundial. Sus efectos y alcances necesitan ser investigados porque la ingeniería es ahora la base de nuestro sistema económico, determina nuestro orden social, penetra en la vida de cada individuo y le afecta en su bienestar o en su infortunio.

La presente depresión por tanto, no impone el tópico. Lo hace sí más acentuado y pertinente.

Cuando hablamos de progreso significamos movimiento o desarrollo en una dirección conveniente. Concibo a la humanidad viajando por un largo camino cuya dirección y objeto es la felicidad de todos, obtenida, primero, por una amplia difusión de los bienes materiales; segundo, por el más alto orden de desarrollo intelectual del cual sean capaces los hombres individualmente, y tercero, por la adquisición de la alta moral que puede expresarse como aquella "paz con Dios y paz con nosotros mismos que sobrepase todo entendimiento". Esta es la meta, este el ideal.

Pero el largo camino que la humanidad recorre está interrumpido por barrancas y abismos ya poco profundos ya hondos y escarpados. Las barrancas y abismos son la codicia, explotación, opresión, guerra, hambre y carestía, ambientes insalubres, enfermedades, ignorancia, vicio, y todos aquellos obstáculos que interrumpen el progreso del hombre. Según la historia, al principio la humanidad bajó a cada uno de estos abismos, vadeó el arroyo y con mucho esfuerzo ganó la vertiente opuesta. El progreso fué lento.

Con el tiempo, el adelanto de las artes, la mejor organizacin social, la educación y la religión, edifican puestos sobre el arroyo, al principio bastante altos solamente para franquear la corriente. Progresos ulteriores levantan los puentes a más alto nivel haciéndolos más seguros contra las crecientes y reduciendo el descendimiento y la subida. Si la obra pudiera completarse algún día, edificaríamos un puente sobre cada abismo desde la parte superior de una a otra orilla. Los abismos desaparecerían, en efecto, y la humanidad avanzaría gozosamente por un camino de primera clase a su destino. Usando el símil del camino nuestras preguntas pueden ser parafraseadas de esta manera: "¿Ha ayudado la ingeniería a construir puentes sobre los abismos, los ha elevado a un nivel más alto, los ha hecho más seguros, ha llegado a la casi realización de aquel camino de primera clase, sin depresiones, por el cual puede dirigirse alegre la humanidad hacia la felicidad, al goce más uniforme de los bienes de este mundo, a la más alta adquisición intelectual y moral?"

Creo que es completamente innecsario hablar del progreso de la ingeniería en sí mismo. Todo el mundo concede que en cada rama de la ingeniería, nuestras máquinas, mecanismos, métodos y estructuras sobrepasan los de cualquiera época anterior.

Nuestro interés aquí no es precisamente las máquinas sino sus efectos.

Nuestra primera investigación se dirige a la influencia de la ingeniería en el progreso social; es decir, en la distribución de la riqueza, en sus efectos sobre los hombres, sus efectos en ellos externamente y en sus relaciones con los otros hombres.

El problema de la riqueza merece especial consideración. La riqueza hoy es no solamente mayor en el conjunto sino que está más ampliamente difundida. La distribución no es enteramente equitativa pero no es tan desproporcionada como se imaginan aquellos que fijan su atención solamente en la propiedad privada y olvidan el inmenso tesoro de riqueza común. La primera es la posesión del individuo; el segundo, la posesión de todas aquellas cosas de comodidad, conveniencia y uso común. En materia de riqueza o abundancia comunes nunca fué el pueblo más rico en el número y calidad de las calles y caminos, en la pureza y amplitud de los acueductos, en la sanidad y alumbrado de las ciudades, en la protección policiaca y contra los incendios, en las cortes de justicia, en

las facilidades médicas, educativas y recreativas.

¿Cómo podemos explicar este incremento en la norma de vida, este extraordinario progreso social, esta amplia difusión de la riqueza?

La explicación descansa en un hecho profundo, pero muy simple, tan fundamental y tan elemental en el orden económico como el precepto "No hurtarás" lo es en el moral. Si apreciáramos el significado del ingeniero y de la era de la ingeniería, si comprendiésemos el mundo que estamos vivinedo, si penetrásemos la presente convulsión económica y entediésemos lo que será en el porvenir, deberíamos saber este hecho principal y grabarlo en nuestras conciencias. El hecho es este:

que por el desarrollo de la fuerza debido al ingeniero producimos riqueza más rápidamente hoy que en ningún período anterior en la historia humana.

Es este aumento en la proporción de la producción de la riqueza lo que nos ha proporcionado las facilidades, conveniencias, comodidades y ventajas de las que os he hablado. A esto debemos nuestra gran riqueza privada y común, nuestro alto tipo de vida, nue stro alto nivel de adelanto social.

Vamos ahora a la segunda parte. ¿Ha contribuído la ingeniería al desarrollo intelectual y moral; ha salvado a más altos niveles los abismos que han detenido su progreso espiritual

Aquí nuestro críticos rabiarán. La época es decadente, nos dicen; estamos flojos intelectualmente, hemos retrocedido moralmente. Tenemos mucha información, dicen, pero poca sabiduría; viva percepción pero poca cultura; cuerpos atléticos, pero no rigidéz de carácter moral.

¿Estamos en condiciones de contestar la acusación?

Puede no haber hoy una singular lumbrera de la brillantéz de Shakespeare, Dante o Aristóteles, pero nuestra época es de sorprendente vigor y actividad intelectual. No debemos cometer el error de sombrear toda la época Isabelina con la estatura de Shakespeare, ni pensar que todos los griegos estaban al nivel de Aristóteles.

Si nuestra constelación no tiene un astro dominante, no obstante tiene muchos grandes soles. En cada línea del pensamiento humano la producción de nuestros investigadores es prodigiosa. Si fuese a juzgarse de una época por la suma total de su contribución al conocimiento humano, entonces a la nuestra debe dársele un alto rango.

Cada época, también, tiene su propio espíritu, el espíritu de la época. El de la nuestra es la ciencia, pura y aplicada. A ambos campos estamos aportando un contribución intelectual de estupendas proporciones. En astronomía, física, química, biología, medicina, ingeniería, caminanos a pasos agigantados.

Reclamamos también como una conquista intelectual la difusión de la educación, primaria, secundaria y superior entre las masas del mundo occidental. Sacar al pueblo de la ignorancia, abrirle los depósitos de la erudición y de la sabiduría, hacer posible, fácil, la consecución de la más alta educación al que la desee es en verdad un éxito del cual puede sentirse justamente orgullosa la era de la máquina. Que la educación de la voluntad no ha avanzado tan vigorosamente como la educación del intelecto es un cargo que tenemos que admitir, pero esto no es una negación del éxito intelectual.

¿Y nuestra vida moral? ¿Quién la juzgará? Yo no. No hay tarea más dificultosa para el historiador que determinar el tono moral de una época, establecer el promedio entre el rey y el labriego, entre el presidente y el humilde ciudadano.

En este respecto ninguna época puede estar segura de su propia valuación. El alma humana, los millones de almas del mundo occidental no pueden ser pesadas ni calibradas.

Verdaderamente no somos moralmente lo que sería de desear fuéramos, o lo que debemos ser, Lo mismo podemos decir también de nuestra estatura intelectual. Pero si nuestra época no ha alcanzado el grado intelectual y moral que es de desearse, si no hemos levantado el puente en la parte más alta sobre el abismo que obstaculiza nuestra vida moral e intelectual, la culpa no es del ingeniero, sino de los maestros, directores religiosos, economistas y estadistas quienes son hoy sus críticos. Aquí encontramos otro principio fundamental y elemental de tanta importancia como la rapidéz de la producción de la riqueza. Y es que: el ingeniero ha creado un ambiente mucho más favorable a la difusión del crecimiento intelectual y moral que lo que el mundo hasta aquí jamás había conocido. Devolvamos el reto.

Existe un ambiente para el desarrollo espiritual como el mundo hasta aquí nunca lo conoció. Es posible que la humanidad se mueva demasiado lentamente para hacer completo uso de este ambiente, pero no culpéis al ingeniero por el fracaso.

Porque el economista, financiero, estadista, maestro, director religioso no han sido aptos para aparearse con el ingeniero es por lo que esta dificultad surge. La más rápida creación de la riqueza ha cambiado totalmente la base de la civilización occidental. La mala inteligencia de este factor y el descuido en reconocer su profunda y penetrante influencia en las finanzas, negocios, distribución de la riqueza, política nacional e internacional y en el pensamiento y perspectiva humanas, es lo que ha arrojado al mundo occidental a la presente crisis y ha desconcertado a sus estadistas.

La fuerza mecánica en la agricultura, por una parte, y el desarrollo industrial por otra, han removido millones de individuos de su arraigo al suelo y les ha concentrado en las ciudades, despojándolos de su seguridad. Como el Dr. Steinmetz ha indicado, ellos han sido expuestos a tres grandes peligros: desempleo, enfermedad y vejéz desvalida. Y mientras esto ha sido causado por el progreso de la mecánica, el estadista; el financiero, el economista no han avanzado para encontrar medios para exterminar estos peligros, y usando la nueva riqueza restaurar la seguri-

dad de que los hombres gozaban cuando vivían unidos al terruño.

Además, tarde se ha reconocido que una gran proporción de la riqueza creada por la máquina ha sido reinvertida en más máquinas y muy poca destinada a productos consumibles y servicios para la comunidad. Es una de las vivas lecciones de esta depresión que una época que crea la riqueza con tanta prontitud tenga gran parte de esta riqueza confiscada durante la depresión, bien que una gran proporción se invierte en extender las facilidades productivas. Otra vez la economía política y las finanzas quedan rezagadas detrás de la labor del ingeniero.

Una ilustración final: el transporte por las carreteras, la combinación del camino de primera clase y el automóvil, ha hecho el gobierno municipal y de los pequeños distritos aislados, reliquia de los días del caballo y del coche. Los gobiernos municipales deberían ser abolidos, los distritos consolidados. El automóvil hace esto lógico, pero el político insiste en que continúe el anacronismo.

Pero estad ciertos que somos directores, dirigiremos los nuevos instrumentos. Mucho de lo que ha sido hecho en Washington en los últimos tres meses es un esfuerzo en esta dirección. La frase "el hombre olvidado" no es un mero reclamo político sino la expresión de una filosofía social fundamental.

Nuestro tema es, pues, que los ingenieros no solamente hemos construído elevados puentes sobre los abismos sino que hemos suministrado los materiales para construir puentes más altos aún si los estadistas, economistas, maestros pueden aprender a usarlos.

(Traducido de la revista "Architecture" de Noviembre de 1933, para la Revista de Obras Públicas de Puerto Rico por José Lázaro Costa.)

Vista Pública Celebrada para Considerar el Código de Construcciones

En los salones del Ateneo de Puerto Rico, el día 7 de mayo se celebró una vista pública para considerar las modificaciones adecuadas al Código de Competencia Razonable, aprobado por el Presidente Roosevelt para la industria de construcciones.

La mesa estaba constituída por el Sr. William Mc Laren, quien ha sido designado "Compliance Director", el Sr. Herbert Berenboim, como Asesor Legal Temporero, el Sr. Walter. Barrow, "Aide to the Deputy Administrator", el Sr. William López, Comisionado Interino del Trabajo, el Sr. José C. Menéndez, Consejero de los Trabajadores de la Industria, y el Sr. Guillermo Esteves, en repesentación de la Industria de Construcciones.

En el público que concurrió a la vista estaban representados la Asosciación de Contratistas de Puerto Rico, la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico, la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, Sección de Puerto Rico, el Instituto de Arquitectos de Puerto Rico, la Federación de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores de Puerto Rico, y la Organización de Oficio de Constructores

El Sr. Mc Laren explicó que él representaba al Coordinador Sr. Boaz Long, quien se encuentra actualmente en los Estados Unidos, y leyó una carta en que le autorizaba para actuar en su lugar. Explicó el alcance que tienen los Códigos de la Industria y la conveniencia de adoptar las modificaciones necesarias para su aplicación en Puerto Rico.

Después de un cambio general de impresiones se principió a discutir el Código y se acordó suspender la vista pública para continuarla en otra oportunidad, debido a que a los representantes del Departamento del Trabajo no se les había suministrado una copia del Código modificado y ellos deseaban poder considerar con tiempo las enmiendas propuestas. Se convino en hacer varias copias y suministrarlas a todos los interesados, ofreciendo entonces el Sr. Mc Laren citar para una nueva vista pública tan pronto como sea posible.

The Geology of the Lares District, Porto Rico

By Bela Hubbard (Continued)

THE ELEVATED COASTAL PLAIN

This province includes the area between the Lares Road and the north coast, and a narrow strip along the west coast from Aguadilla to Point Jiguero. The Coastal

Plain is developed on a belt of nearly horizontal Oligocene strata, mostly limestone, which overlap the oldland. It has a topography wholly distinct from the topography of the complex mountainous oldland on the south. Because of its elevated position and nearly horizontal strata, the coastal plain belt may be classed as a plateau. It is marked off from the oldland by a more or less distinct cuesta, which faces south and overlooks an inner-lowland. The inner-lowland is developed on the Older Series rocks, and in the Lares District, owes its existence to the erosive action of the Culebrinas and its tributaries.

From the summit of the cuesta, which marks the highest elevation of the Tertiary coastal plain strata, the plateau surface slopes seaward (north and northwest) at an average angle of less than 1°. This plateau surface is in a youthful or submature stage of dissection. Only two master consequent streams cross the belt, from the oldland area to the north coast. There are the Rio Guajataca and the Rio Camuy. They have cut narrow canyons in the limestone to a maximum depth of more than 300 feet. River erosion, however, has not been the only destructive agency at work in this limestone area. Surface solution and underground solution have been exceedingly active, and have produced a peculiar type of Karst topography, characterized by sink holes and conical mounds or hills of limestone known as *pepinos* (Spanish for cucumbers), or haystack hills. This sink-hole —*pepino* hill topography is so rugged that travel across it is possible only by a few favorable routes. Thus, while the plateau is in a youthful stage of dissection, as far as stream erosion goes, the topography in certain belts is as rough as that of a maturely dissected country, because of the activity of underground solution.

The *pepino* hills are the most interesting and unique feature of the coastal plain. Illustrations of them are shown in figures 28 and 29, and their distribution in east-west belts across the plateau surface is brought out on the geologic map. They have been shown on this map by hachures, because to contour them would be an endless task, and a contour interval of 100 feet would fail to bring out the extremely rugged topography of these belts of hills.

As may be seen from the illustrations, these hills are rougly conical or mound-shaped. In size, they range form small mounds less than 20 feet high, to hills at least 300 feet high. They are, where best developed, closely crowded, the intervening spaces being occupied by sink-holes of elongate or irregular pattern. In these belts of *pepino* hills, one can often not find level spaces large enough to pitch a tent on. All trails and cart roads meander around the steep sides of the hills, avoiding the sink-holes. The trails are dangerous to travel after showers, when the residual clay soil is made extremely slippery. Soil, however, is not thick or widespread in these areas, the outcrops and talus of white limestone covering much of the surface.

In viewing these hills from a distance, or from the summit of one of them, it is noticeable that the summits of all the higher hills have a fair accordance in level, presumably marking the plateau surface as it was before being cut up into this rough topography by underground solution.

On the plateau surface, adjacent to the belts of *pepino* hills there are belts of relatively smooth, undissected country. Typical views of this type of topography are shown in figure 27. The praire belts are covered with black or red residual clay soils, excellent for growing sugar cane and tobacco. Where not cultivated, they make good grazing land. They are naturally grass-covered, and the trees are widely scattered, and consist chiefly of the Royal Palm. The smooth or rolling country is broken here and there by canyons, sink-holes, and low cuestas which mark the outcrop of relatively resistant limestone beds dipping 3° or 4° to the north.

The principal cuesta occurs along the Lares Road, overlooking the inner-lowland, as already noted. It marks the southern limit of the Tertiary coastal plain strata which overlap the complex mountainous oldland. Where the basal shale beds of the Tertiary Series are capped by resistant limestone, the cuesta is prominent and not maturely dissected. Where only Tertiary shale is present, however, the cuesta is so thoroughly dissected by the tributaries of the Rio Culebrinas that it is not a prominent topographic feature. The inner-lowland is developed throughout on shales, tuffs, and other rocks of the Older Series, which in general, are more easily eroded than the Tertiary limestone forming the summit of most of the cuesta. At some points along the cuesta, the basal shale of the Tertiary Series is absent, and the higher horizons of limestone lie directly on half buried spurs of the rugged oldland surface. At such places, there is no inner-lowland, and the cuesta is low and indistinct. Other cuestas, of minor size and importance, occur in various parts of the plateau surface north of the main cuesta. They occur where resistant reef limestones alternate with soft, chalky or argillaceous beds. The regional dip is north or northwest at low angles; thus all of these cuestas face south or southeast.

THE COASTAL PLAIN BELTS

The belted character of the coastal plain has been referred to in describing the belts of *pepino* hills, and it is brought out on the geologic map. Each belt owes its topographic characteristics to the rock formation on which it is developed, hence the boundaries of the different belts are almost the same as the boundaries of the different Tertiary formations. A description of the Tertiary formations has already been given and the topographic expression of each was summarized in Table 4.

The belts, named in stratigraphic order, from the lowest to the higest, are:

1. The Lares Pepino Belt The belt of *pepino* hills developed in the Lares limestone, on the plateau surface north of the cuesta in the eastern half of the Lares District.
2. The Cibao Prairie Belt. Adjacent to, and north of the Lares Pepino Belt. Developed on the Cibao limestone.
3. The Los Puertos Pepino Belt. North of the Cibao Belt, and developed on the Los Puertos limestone.
4. The Quebradillas Plateau Belt. Developed on the Quebradillas limestone. Extends from the Los Puertos Pepino Belt to the north coast.

To obtain a clear conception of the relationship of these belts, and the obvious reason for the belted character of the coastal plain, the reader is referred to the geologic cross-sections, showing the north-south profiles across these topographic belts.

The Lares Pepino Belt. The best development of this belt is the area north of the town of Lares. From the Guajataca River eastward beyond the east border of the Lares District, the plateau surface just back of the cuesta is characterized by high and densely crowded *pepino* hills. These hills are formed in the pure white and pink Lares limestone, both of the massive and thin-bedded types. West of the Guajataca River, the Lares formation grades from pure limestone into soft, chalky and argillaceous limestones, and finally into shales and gravel beds. It is therefore significant to note that the *pepino* hills do not extend very far west of the Guajataca River in the Lares Belt.

The Cibao Prairie Belt. This belt is a relatively flat, rolling, grass-covered prairie, situated between the two belts of *pepino* hills and at a slightly lower elevation than the adjacent *pepino* hill country on either side. The Cibao limestone is chiefly a soft, chalky rock, with intercalated beds of hard limestone, which form low cuestas.

The Los Puertos Pepino Belt. This belt is essentially like the Lares Belt, but the *pepino* hills are larger, and the topography correspondingly more rugged and difficult to traverse. The Los Puertos Belt is much more continuous east and west than is the Lares Belt. The striking contrast between this *pepino* hill topography and the Cibao prairie topography is shown in figures 28 and 29.

The Quebradillas Plateau Belt. This belt is for the most part a plateau in a youthful stage of dissection, sloping gradually seaward, and terminated by sea cliffs along most of the coast line. The surface is remarkably flat, especially in the northwest corner of the dstrict. Above this surface rise a few hills of the *pepino* type, grouped irregularly, or in long, ridge-like chains some of which are quite continuous east and west. Sink holes are common, but not as large or numerous as those of the Cibao prairie.

DRAINAGE

The coastal plain is traversed by two master consequent streams, the Rio Guajataca and Rio Camuy, each of which has its headwaters in the oldland area to the south. With the exception of these two streams, which cut deep canyons through the limestone belt, about nine-tenths of all the drainage is subterranean. Even the Camuy takes to a subterranean course in crossing the Cibao belt. In many places, particularly in the Cibao prairie, the low rumble of underground rivers can be heard; in other places they are seen in the bottoms of the large sink-holes, where the water comes briefly to view, boiling as though in some giant cauldron. After a continuous 24 hours of rain, it was noted that there was practically no surface run-off on the Cibao prairie, not even the smallest rivulet being in evidence. The rain water had escaped almost immediately into the underground channels.

It is possible that the Rio Guajataca and Rio Camuy were at one time largely subterranean in their courses through the limestones, and that the present canyons have been produced in many places by caving of the surface. The following considerations support this theory:

1. Most of the present drainage lines are subterranean.
2. Sink-holes are evidently forming at the present time above these subterranean channels, and given time enough, should result in the complete caving in of the rock overlying such channels.
3. Large masses of limestone, many of them more than 100 feet in diameter, occur in the Rio Camuy canyon, more or less obstructing the stream. They are especially numerous in that part of the canyon adjacent to the subterranean route of the river. They indicate that at one time,, a larger portion of the Rio Camuy was subterranean, and that the present subterranean course is in process of being destroyed.

The future drainage history of the coastal plain will very probably be an opening up of underground water courses by caving, until surface drainage of the area is eventually established.

ORIGIN OF THE PEPINO HILLS

The topography of these hills has been described, but a discussion of their origin has been left for the last, because it is a subject closely connected with the draining of the coastal plain. It is believed that the following ob-

servations are of critical importance in formulating any theory of the origin of this type of topography.:

1. The Cibao and Quebradillas limestone belts do not have a typical development of *penino* hills. Likewise, these hills do not occur in the Lares formation in the western part of the Lares District. In analyzing these associations, it is evident that certain types of formations are not favorable to their development. These types are (a) shales, marls, argillaceous or impure limestones, (b) continuous limestone strata of the hard, fine-grained, flinty type, characteristic of the Quebradillas formation.

2. In the most arid portion of the coastal plain, the northwest corner, there are no *pepino* hills. This is illustrated by the even plateaus back of Point Borinquen. The more arid the climate, the less the amount of surface solution which has taken place.

3. The *pepino* hills are not individual reefs, since they are not limited to the massive reef type of limestone. Some of them are developed in well stratified limestone, and in such cases, the same strata can be traced in detail from one hill to another.

4. *Pepino* hills topography is best developed where the limestone is the most cavernous; that is, in those limestones which have suffered the maximum amount of solution by ground water. The hills are not invariably found, however, in this type of limestone formation.

5. In many localities the hills show a north-south linear grouping, with intervening lanes of sink holes. This arrangement of sink holes can be produced in no other way than by caving along subterranean drainage lines.

6. Careful observation shows that the hills have a tendency to be steepest on the side toward the west. This feature is so noticeable in places as to give a saw-tooth effect to the sky line. Further observation shows that this asymmetry has no relation to slumping or tilting, no relation to difference in structure or composition of the rock, and no relation to vegetation covering the hills. The only apparent explanation left is that of differential weathering and solution. The daily showers occur usually in the afternoon, when the sun has been shining on the hills from the west, and hence while the rock on the west is at a higher temperature than that on the east or shaded sides. This increases the rate of solution, and results in a more cavernous structure being developed on the west sides. Such differential surface solution would be noticeable only where the process is extremely rapid.

From the above observations, it is believed that the *pepino* hills are the byproduct of extensive underground solution and extremely rapid surface solution, combined with the other necessary factors, lithologic and climatic, above described. Under these conditions, *pepino* hills might be developed anywhere in the tropical zone.

THE PLAYA PLAINS

The term Playa is used in the West Indies to denote the flat or gently sloping alluvial which occur along the coasts of nearly all the large islands at the mouths of rivers. Such playas are in many cases several miles wide, but none is elevated more than a few feet above sea level.

In the Lares District, large playas occur at the mouth of the Río Añasco and at the mouth of the Río Culebrinas. There are many smaller ones on the north and west coasts. The playas, or playa plains differ chiefly in size and outline, and a description of the largest (the Añasco Playa) will include all the features to be found in any of the others.

The Añasco Playa occupies the mouth of a drowned valley, and is bounded on its inland sides by the mountains or hills of the oldland. In ground plan, the playa is fan-shaped, which is the form of a typical delta or alluvial fan. The surface in most places is smooth and apparently level, but hand-level measurements show a gradual slope to seaward from the interior portion, where the elevation is 20 to 30 feet above high tide level. The coastal margin is marked by a broad sandy beach, sand dunes back of the beach, and a zone of cocoanut palms back of the ridge of dune sand. There is a narrow zone back of the zone of palms where the land stands at or sligthly below sea level, with small patches of salt marsh, but no large or continuous lagoon. The remainder of the playa is planted in sugar cane. The town of Añasco is located in the interior part of the playa, at an elevation of about 20 feet above sea level.

The Río Añasco, leaving the narrow flood plain between the mountains, east of Añasco, takes a meandering course across tde playa to the sea. In the interior part of the playa, the river is intrenched 10 to 15 feet below the playa surface, exposing and actively eroding the layers of unconsolidated material of which the playa is built. Numerous gullies have been eroded into adjacent parts of the playa surface by small intermittent tributaries of the main stream.

The lower (seaward) portions of Añasco Playa are said to be flooded by the river during periods of very high water, but is of rare occurrence. On the north coast, however, small playas of intermittent streams, as, for example, the playa of Los Cedros, are flooded more frequently and more completely. This is because the river water is ponded behind an unbroken ridge of dune sand at the cuter margin of the playa. The playas, while making up but a small part of Porto Rico, are very important economically, since they are the best sugar cane districts of the island, and the sites of nearly all the large sea-port towns.

FEATURES OF THE COAST LINE

Terraces

Terraces were first noted by Berkey (1915) and classed as coastal (marine) and river. The marine terraces are prominent features in many places along the coast line of the Lares District and on Desecheo Island. They are more or less local in extent and occur at elevations ranging from 2 or 3 feet above high tide to about 200 feet,

Most of the lower terraces carry "fossil" beaches or sands and gravels of undoubeted marine origin. The higher terraces, however, rarely show exposures of gravels, and where such gravels occur, they are not always recognizable as marine deposits. Along the automobile road west of Camuy are extensive exposures of conglomerate, composed entirely of fragments of Oligocene limestones, highly weathered and disintegrated. Similar deposits occur elsewhere along the north coast on the higher terraces. No marine Pleistocene or Recent fossils are found in these conglomerates, but their marine origin is suggested by the fact that they are never found except near the coast at altitudes up to about 200 feet. On the coast of the Ponce District, Mitchell (1922) has found coastal terraces carrying undoubted marine deposits, Pleistocene to Recent in age, and ranging in altitude from 10 to 200 feet. In comparing the terrace elevations listed by Mitchell with those recorded in the Lares District, it was found that the elevations covering the stretch of coast from Camuy to Juana Díaz fall into four rather distinct groups, indicating as many stages in the Pleistocene-Recent uplift of this portion of the island. These stages may be described as follows:

1. The Isabela Stage. Named from the well-preserved terrace (175 feet) at Isabela on the north coast. Other well marked terraces of this stage were found near Camuy (125 feet), Quebradillas (160 feet), Pt. Jiguero (165 feet), and by Mitchell near Guanica (150 feet); Yauco (200 feet), south of Yauco (150 feet), siuthwest of Guayanilla Harbor (160 feet), and west of Ponce (160 to 180 feet). These are the highest terraces on which deposits of undoubted marine origin have been found. The average elevation of the group is probably close to 150 feet (9). The fossils recorded by Mitchell show that the age is not older than Pleistocene.

2. The Cabo Rojo Stage. Named from the well marked terrace found by Mitchell on Cabo Rojo (75 feet). Other terraces of this group were found near Quebradillas (50 to 100 feet), Pt. Jiguero (45 to 70 feet), and by Mitchell southwest of Mayaguez, at the Reform School (50 feet), Ensenada (75 feet), Guanica (50 feet), Guanica Light House (50 feet), Pt. Brea (65 to 100 feet), and southwest of Guayanilla Harbor (60 feet). These are the higest terarces carrying the typical indurated dune sands and beach conglomerates known as the San Juan formation.

3. The Upper Desecheo Stage. Named from the excellent rock terrace with consolidated beach gravel (elevation, 20 to 25 feet) preserved in many places on Desecheo Island. Teraces of this stage on Porto Rico were found at the old Port of Quebradillas between Camuy and Quebradillas (10 to 15 feet), near Isabela (20 feet), Pt. Jiguero (10 to 30 feet), and by Mitchell at Pt. Aguila (25 feet), and Guanica Light House (10 feet). Many of these terraces, as on Desecheo Island and at Pt. Jiguero Light House, are carved in highly tilted Older Series rocks, and their marine origin is indisputable.

4. The Lower Desecheo Stage. Named from the well defined lower rock terraces (elevation, 2 to 25 feet) on Desecheo Island. Evidence on the Porto Rico coast consists chiefly in the exposures of consolidated beach sand and gravel a few feet above high tide level at various points along the north and west coasts of the Lares District. On the beach at Camuy, these consolidated beach deposits are made up in part of calcareous algae, marine worms, and corals, apparently still *in situ*, but slightly above high tide level. On the lower portions of the terrace at the old Port of Quebradillas, many corals were found in position of growth at elevations of from 3 to 6 feet above high tide level. Similar occurrences were found at higher elevations in other localities, but nowhere offering such unmistakable evidence of recent uplift as here.

THE SAN JUAN FORMATION

The name San Juan Formation was first applied by Berkey to the consolidated dune sands of Pleistocene or Recent age found at many localities along the north coast, notably at San Juan. The term has since been extended to include the firmly consolidated elevated beach gravels, such as those on Desécheo Island. Both types are found along the coast in the Lares District. As these deposits have an important bearing upon the question of Pleistocene and Recent changes in the coast line, a somewhat detailed description of them will be required.

THE CONSOLIDATED DUNE SANDS

These deposits occur in three different forms:

1. As a solid core, anchoring the modern unconsolidated dune ridges. This can be seen at a number of places, notably at Camuy, and at the mouth of Los Cedros canyon. Consolidation of the grains seems to commence around the roots of palm trees. These dune ridges are so thorougly anchored by the solid core and fixed along the rear slope by cocoanut palms that migration is apparently impossible.

2. As promontories, reefs, or small islands a short distance from the shore. Most of these have the form of spits. A glance at any map of Porto Rico will show the great number of these spits along the north coast, all solidified, all elevated well above sea level, and all pointing toward the west in the direction the littoral currents move. Excellent illustrations in the Lares District are Peñón Pt. near Camuy, Sardina Pt. near Isabela, and Jacinto Pt. near Los Cedros canyon. Fossil palm roots (molds) are found in the upper portions of these outcrops, but never occur below 4 or 5 feet above sea level.

3. Capping the elevated beach gravels. The best illustration of this type is found at Pt. Jiguero Light House. In this occurrence, molds of cocoanut palms are well preserved.

In general, consolidated dune sands may be distinguished from consolidated beach sand by the following

1. The dune sands have cross-bedding dipping characteristically as high as 30°, while the dips of the beach sand bedding are very much less.

2. The consolidated dune sands never contain large pebbes. The only fossils are small shells which could be easily moved by wind.

3. The consolidated dune sands contain calcareous molds of palm roots.

4. The consolidated dune sands contain relatively few fossils; the consolidated beach sands have occasional strata made up of little else but fossil shells.

It is very important to distinguish between dune and beach sand in the consolidated state, because elevated rock of dune origin does not necesarily show evidence of uplift, since the process of solidification (cementing with CaCO3) takes places above below sea level.

THE CONSOLIDATED BEACH DEPOSITS

These consist of both sands and gravels, in all stages of cementation occuring from below sea level to elevations far above the reach of the waves. The elevated gravels are generally stratified and very fossiliferous. They differ in no respect form the gravels on the present beaches. The same is true of the elevated and present day bach sands. Both sands and gravels are made up in part of material derived from the Cretaceous rocks, mixed with material from the Oligocene limestones and Pleistocene or Recent shell fragments. The rock is in some localities so firmly cemented that it might readily be mistaken for basal sandstone or conglomerate of the Tertiary series. On Desecheo Island, guano is the chief cementing material, but in other localities it is calcium carbonate.

EVIDENCE OF UPLIFT

Lobeck (1922) has advanced the theory that many of these elevated gravels may have been deposited by storm waves, and hence are not evidence of uplift of the coast. There are two considerations which make this theory doubtful:

1. At the old Port of Quebradillas, on the marine bench previously described, there stands an old stone structure in which the roof, cross-beams, and other wooden parts have long since turned to dust and disappeared. This old building is at least 100 years old. (10). It stands upon the high inward portion of the elevated marine bench, at an elevation of about 12 feet above the sea level. Firmly cemented to the floor of the surrounding rock terrace are gravels, fossiliferous sandstone, and large coral heads (maeandra) above the ranch of the average waves. Within the old stone building, however, none of these materials are found. Although the open doorway faces the sea, only wind blown sand has found entrance. Furthermore, the building fails to show any injuries which might have been caused by hurricane waves.

2. The beach gravels and fossiliferous beach sands are in many places too well stratified and too well assorted to be the work of hurricane waves. They show no differences from the present beach deposits at sea level and below sea level.

THE AGE OF THE SAN JUAN FORMATION

It has been pointed out that there are very few exposures of San Juan formations in the Lares District on terraces higher than the Upper Desecheo Stage. Mitchell (1922) has shown that the highest fossiliferous gravels and the highest outcrops of typical San Juan formation (Cabo Rojo Stage) contain fossils of Pleistocene or Recent age, in any case not older than Pleistocene. In the Lares District, the writer made a collection of more than 1500 specimens from the modern beach, the San Juan formation of the Lower Desecheo Stage, and of the Upper Desecheo Stage, representing a total of 25 localities on the coast of the Lares District and Desecheo Island. Of this material, 103 species and varieties were identified, comprising molluscs, corals, echinoderms, and crustacea. The data thus gathered may be summarized as follows:

1. Number of genera dentified in modern beaches was 53, and 47 in San Juan formation.

2. Number of species and varieties indentified in modern beaches was 92, and 50 in San Juan formation.

3. Number of molluscan species not recorded by Dall (1901) is 6 in San Juan formation and 2 in modern beaches.

4. Number of species or varieties in San Juan formation of the Upper Desecheo Stage which were not found on the modern beaches was 11.

5. Numbers of species or varieties in San Juan formation of the Lower Desecheo Stage which were not found on the modern beaches was 4.

6. Number of molluscan species in the modern beaches which seem to show slight mutational changes when compared with specimens of the same species from the San Juan formation is 6.

7. Other faunal differences which cannot be recorded quantitatively, but which are evident from casual observations are:

(a) The marked difference in faunal content of certain elevated beach gravels and the modern or present beach gravels immediately adjacent.

(b) Some of the most abundant molluscan species found on the modern beaches are rare in the San Juan formation, and *vice versa.* This difference is more pronounced for the Upper Desecheo Stage than for the lower.

(c) Certain corals, particularly *Maeandra clivosa* (Ell. and Sol.) and *Maeandra labyrinthiformis* (Linn)11. are extremely abundant in the San Juan formation and *in situ* on the elevated benches; but on the adjacent subsea flats, where *Porites* sp., *Siderastraea radians* (Pallas), and *Agaricia* sp. grow in great abundance, *Maeandra* is conspicuous by its absence.

CONCLUSIONS

The faunal differences above noted are too numerous and persistent to be accidental. From a careful study of fossils and from the various data described above, the following statements seem highly probable:

1. The deposits of the Upper Desecheo Stage are distinctly older than those of the Lower Desecheo Stage, and both are older than the present beach deposits. The higher gravels, therefore, cannot be attributed to hurricane waves, without ignoring certain facts of critical importance.

2. The following ages may be assigned to the elevated beach deposits of the different stages of the uplift:

(a) Isabela Stage—Early Pleistocene.
(b) Cabo Rojo Stage—Late Pleistocene.
(c) Upper Desecheo Stage—Post Pleistocene.
(d) Lower Desecheo Stage—Recent (Historic?)

THE PLAYA DEPOSITS

The Playa Plains have already been described. The material underlying these plains is for the most part fine-grained alluvium, deposited in horizontal and very regular, extensive strata. Typical exposures are to be seen in many places along the lower courses of the Rio Culebrinas and Río Añasco, where these streams have intrenched their channels, exposing in some places (as due south of Añasco) at least 15 feet of strata. Except for a few pebble beds here and there, the material is very fine grained, consisting of carbonaceous clay, silt, and sandy loam. The fossils are chiefly fresh water or land molluscs and plant remains, but occasionally one may find beds carrying marine shells (*Strombus, Arca, Mytilus,* and others) and brackish water forms (chiefly *Neritina*). Near the coastal margins, the number of intercalated marine beds is greater. Marine and land molluscs are found mixed in the same strata. Old fossil beaches (San Juan formation) are found almost buried by Playa deposits near Camuy, at Columbus Monument, and at other places, demonstrating that the Playas have been extended within recent time. This feature might conceivably be the result of recent uplift, but it cannot be used as one of the criteria. No marine terraces or deposits were found around the interior borders of the larger Playas of the west coast in the Lares District. The smaller Playas (Los Cedras and Guajataca in particular) show evidences of marine action (caves) in the limestone cliffs which form their inland boundaries.

The character of the deposits (mixed marine and fresh water) shows that they are in part of fluviatile origin, and were, therefore deposited at sea level. Their position with relation to tre relief features of the oldland surface shows that they occupy the drowned portions of river valleys. According to recent writers, including Vaughan and Lobeck, they are to be associated with the post-Pleistocene rise in sea level, as postulated under the Glacial Control Theory. Since their final deposition, they show evidences of having shared in the same recent uplifts which have affected other parts of the coast. This evidence consists of:

1. Entrenchment of the channels of the lower Rio Añasco and Rio Culebrinas.

2. Gullying and evidences of erosion now taking place over the higher inland portions of the Añasco and Culebrinas Playas.

(9) The discrepancy in elevation of terraces grouped together as belonging to the same stage, may be explained in one or more of the following ways:

1. Errors in aneroid readings, by which the elevations were determined.

2. Errors of judgement in selecting the top of the terrace for measurement. Many of these terraces are not level, but slope to seaward. Furthermore, they have been extensively eroded by wave and river action. Thus the eroded remanant of the outer margin might give a much lower aneroid reading than would a remnant of the inland border of the same terrace.

3. Local warping, affecting the terraces along the coast.

4. The terraces grouped under any single stage, as under the Isabela Stage of uplift, may not necessarily have been exactly contemporaneous in origin. Thus during the time interval in which all the terraces of the Isabela Stage were formed, there may have been a series of minor uplifts, totaling 50 feet.

(10) Personal communication from Señor Ramón Gandía Córdova, Sub Commissioner of Agriculture and Labor, Porto Rico.

(11) Determinations of corals were made by Dr. T. W. Vaughan.

GOBIERNO DE LA CAPITAL

JUNTA DE COMISIONADOS.

OFICINA DEL SECRETARIO

San Juan, P. R.

AVISO

Se hace constar que han sido presentados y están pendientes de consideración ante la Junta de Comisionados de San Juan, los siguientes proyectos de Ordenanza: "Para imponer una contribución adicional de 0.10 del 1% sobre la valoración de la propiedad mueble e inmueble en la Capital de Puerto Rico para pagar sueldos de maestros adicionales en el distrito escolar de San Juan, y para otros fines... y "Autorizando al Gobierno de la Capital para que cobre una contribución que será conocida por "School Tax" durante el año económico 1934-35, y para otros fines," a fin de que cualquier vecino o cualquier contribuyente pueda dirigirse por escrito a la Junta de Comisionados oponiéndose a dicha Ordenanzas en o antes del día 3 de junio de 1933, de acuerdo con las disposiciones de la Sección 15 de la Ley Núm. 99 aprobada en 15 de mayo de 1931.

Los mencionados proyectos de Ordenanzas han sido presentados de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución Conjunta Núm. 40, aprobada por la Asamblea Legislativa de Puerto Rico el 28 de abril de 1930, y de conformidad con lo estatuído en la Sección 40 de la Ley Núm. 99 respectivamente, en la misma forma y manera que las adoptadas el año pasado.

El producto de la primera es para pagar sueldos de maestros del Gobierno de la Capital destinando el importe de la otra a cubrir las necesidades y gastos del Departamento de Instrucción Pública del Gobierno de la Capital.

Los referidos proyectos serán considerados por la Junta de Comisionados de San Juan en su sesión ordinaria correspondiente a los días 4, 5 y 6 de junio de 1934.

LUIS A. CASTRO
Secretario.

GOBIERNO DE PUERTO RICO

DEPARTAMENTO DEL INTERIOR

OFICINA DEL COMISIONADO

San Juan, P. R. Abril 13, 1934.

AVISO

PUENTE EN REPARACION

Por el presente aviso se advierte al público y especialmente a los dueños y conductores de vehículos pesados que estando en reparación el puente sobre el Río de Coamo en el Kilómetro 97.6 de la carretera No. 1, sección Aibonito-Coamo, queda prohibido pasar por dicho puente cargas mayores de seis (6) toneladas incluyendo el peso del vehículo. Los conductores de cualquier vehículo y los peatones al pasar por el puente deben tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes.

Francisco Pons,
COMISIONADO DEL INTERIOR.

GOBIERNO DE LA CAPITAL

Junta de Comisionados.

AVISO

Se hace saber que ha sido presentado y está pendiente de consideración ante la Junta de Comisionados de San Juan, un proyecto de Ordenanza "Para regular y disponer la construcción y conservación de aceras y construcción de vallas provisionales y fijar un impuesto sobre aceras y vallas."

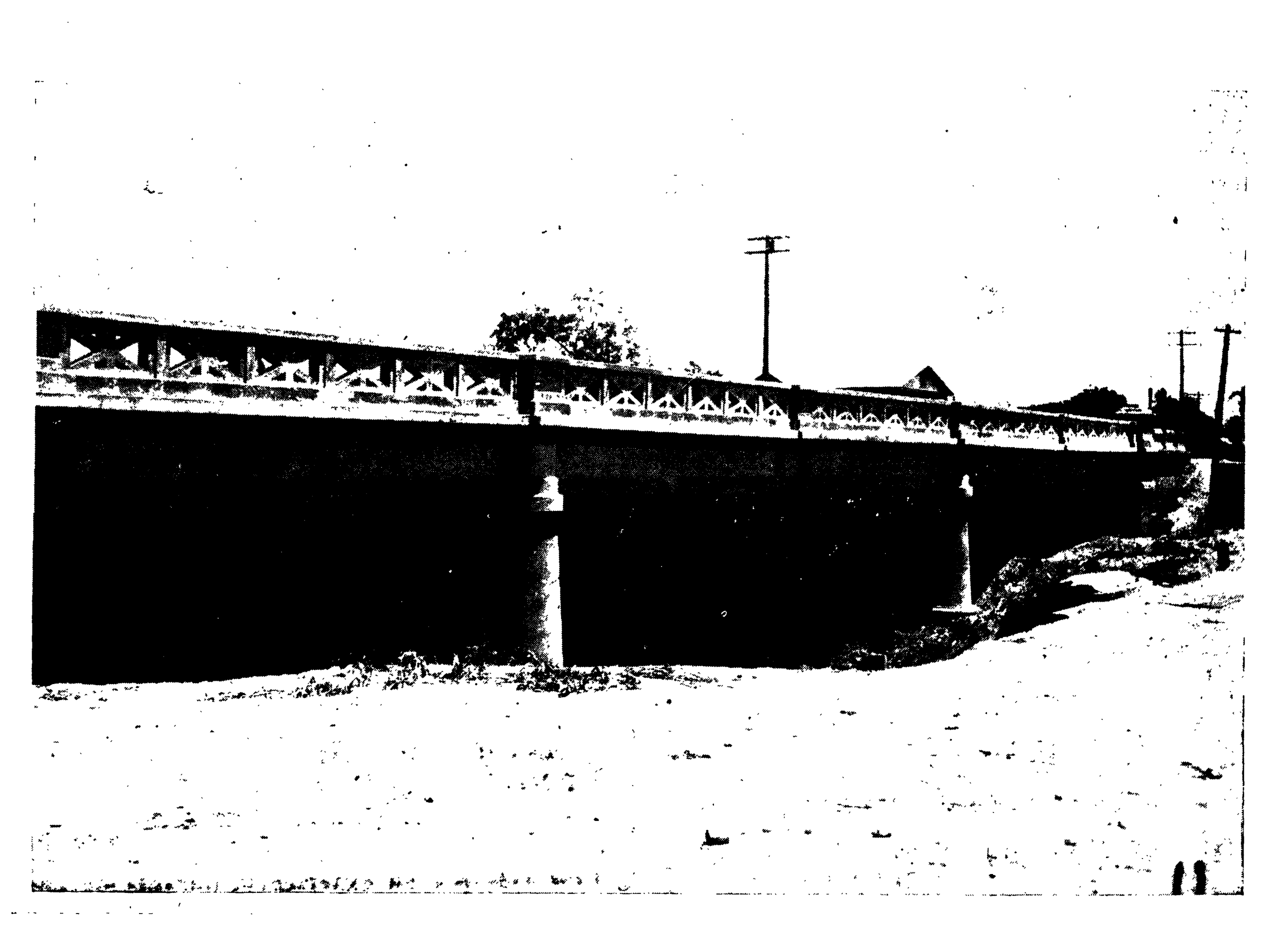
Este proyecto de Ordenanza puede ser examinado y está en la Secretaría de la Capital, a disposición de cualquier persona interesada en conocerlo.

La Junta de Comisionados de San Juan celebrará audiencia pública a fin de oír a todos los interesados, el día 5 de junio de 1934, a las dos de la tarde.

LUIS A. CASTRO,
Secretario.

San Juan, Puerto Rico,
21 de mayo del 1934.

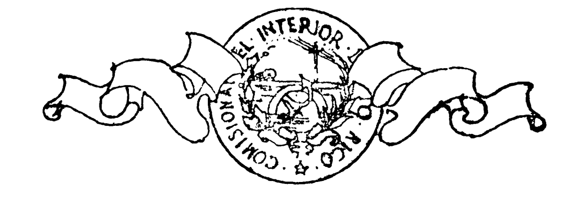
REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



PUENTE SOBRE EL RIO PORTUGUES

Junio, 1934

Año XI



Número 6

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO XI. JUNIO DE 1934. No. VI.

SUMARIO

Página.

Colegio de Agricultura de Mayaguez

Clases de 1934

Candidatos al Bachillerato en Ciencias

CURSO DE AGRICULTURA
(Presentados por el Catedrático H. T. Cowles)

Daniel Alcalá Frasqueri, Horacio Casta Martínez, José P. Castrillo Fabricio, Juan P. Córdova López, Juan B. Díaz Delgado, Eugene Figarella Orsini, Ramón S. Forastieri Longo, José M. García, Luis A. Gómez, Jorge A. Goyco Daubón, Samuel A. Gracia, Roberto Huyke, Jacinto Matías González, José D. Meléndez Díaz, Juan R. Meléndez Ortiz, Marcelino Murphy Maldonado, Ramón Arsenio Rivera.

CURSO DE INGENIERIA CIVIL
(Presentados por el catedrático C. Calor)

Domingo Couto, Carlos M. Passalacqua, Justo Enrique Varela.

CURSO DE INGENIERIA QUIMICA
(Presentado por el catedrático M. R. Díaz)

Nicolás Silva Cuebas.

CURSO DE INGENIERIA ELECTRICISTA
(Presentados por el catedrático Geo. F. Anton)

Ramiro Márquez, Rafael P. Valls

CURSO DE INGENIERIA MECANICA
(Presentados por el catedrático Luis A. Stefani)

Guillermo Deyá, Enrique Domenech Esteves, Alberto Franklin, Efraín Hernández Bell, Charles Lang, Leoner A. Lugo, Juan D. Ramírez Jesús, Fernando L. Rivera García, Rafael A. Rodríguez Chacón, Miguel Antonio Silva, Ricardo de la Torre, Félix A. Torres, Rafael Villaronga Passarell.

HONORES DE LA CLASE

Magna Cum Laude

José M. García, Roberto Huyke.

Cum Laude

Charles Lang.

GOBIERNO DE LA CAPITAL

OFICINA DEL ADMINISTRADOR

San Juan, Puerto Rico, Junio 27, 1934.

El día 13 de julio de 1934 a las 10 de la mañana tendrá efecto en el Edificio Ayuntamiento, Oficina del Administrador de la Capital la subasta para suministro de material adicional para las reparaciones a la Planta de Filtración de Acueducto de Guaynabo, Contrato No. 8.

El modelo de proposición, instrucciones a los licitadores y demás detalles relacionados con dicha subasta, podrán obtenerse en la Oficina del Director de Obras Públicas mediante un depósito de $20.00 cuya cantidad será reintegrada dentro de un plazo de veinte (20) días después de la fecha de la subasta, al devolverse los pliegos en buenas condiciones.

La Junta de Subasta se reserva el derecho de rechazar una o todas las proposiciones por cualquier consideración que estime conveniente.

JESUS BENITEZ CASTAÑO
Administrador de la Capital.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA CORDOVA

SUSCRIPCION ANUAL
$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XI — JUNIO DE 1934. — No. VI.

SECCION DE CONSERVACION DE CARRETERAS

Concurso para siembra de árboles

En la tarde del día 4 de mayo se reunieron en la oficina del Comisionado del Interior, los miembros del Jurado para el concurso de siembra de arboleda en nuestras carreteras insulares.

Este concurso cuyas bases han sido dadas a conocer anteriormente, es para premiar la mejor labor realizada por Camineros y Celadores en el mantenimiento de paseos, cunetas, siembra y cuido de árboles en nuestras carreteras.

Son de todos conocidas las ventajas que reportan los concursos en el estímulo a la labor realizada y la mayor eficiencia de ella. El Comisionado del Interior, interesado en darle mayor impulso a la siembra de árboles en las carreteras, propuso este sistema de concursos y la Legislatura de Puerto Rico aprobó una ley asignando una suma de mil dólares anuales de los fondos de Conservación de Carreteras para distribuirla en premios entre los Camineros y Celadores de Conservación que mejor hayan atendido su sección. También habrá un diploma de honor para el ingeniero de Distrito de Conservación cuyas secciones hayan obtenido el mayor número de premios.

En estos concursos el Comisionado del Interior ha querido que no sólo intervenga el Departamento del Interior sinó también los otros Departamentos que de alguna manera tienen relación con esta labor, dándole así un carácter de mayor importancia que habrá de reflejarse en un mayor estímulo.

Por eso forman parte del Jurado Calificador además del Comisionado del Interior que lo preside, el Comisionado de Agricultura, el Comisionado de Instrucción, el Comisionado del Trabajo y el Presidente de la Asociación de Agricultores.

El entusiasmo desplegado por el personal de Conservación en la actividad de siembra de árboles ha sido notable después de anunciado el Concurso. Se ha hecho una siembra en la isla de 700,000 arbolitos y puede asegurarse que a lo menos como medio millón de ellos sigan prosperando satisfactoriamente en las orillas de nuestras carreteras.

En la reunión celebrada se dió cuenta con los modelos de diplomas que habrán de acompañar cada premio. Estos modelos fueron preparados a mano por arquitectos del Departamento que han hecho una labor muy meritoria y artística reconocida así por los miembros del Jurado.

El Jurado hizo posteriormente una visita a la isla y acordó el siguiente reparto de premios:

Diploma de Honor al Ingeniero del Distrito de Conservación No. 2, Sr. Miguel J. Noya, por haber recibido los camineros de ese Distrito mayor número de premios.

Primer Premio a Camineros, denominado Premio de la Legislatura de Puerto Rico, consistente en $200 en metálico es adjudicado al Caminero Bartolo Rivera, Carretera No.

Concurso para Siembra de Arboles

El Comisionado del Interior don Francisco Pons, acompañado de las profesoras Rosa María Rivera y María Candelas, que fueron premiadas en el "Concurso de la Siembra de Arboles".

(Cortesía de "El Mundo")

1, Sección Cayey-Aibonito, Kms. 68-72.

Segundo Premio a Camineros, consistente en $150 en metálico al Caminero Margaro Santiago, Carretera No. 10, sección Orocovis-Corozal, Kms. 34-38.

Tercer Premio a Camineros, consistente en $100 en metálico al Caminero Higinio Juarbes, Ramal Santurce-Carolina Kms. 4-8.

Los tres accesits a Camineros consistentes en $50 cada uno a los camineros:

Francisco Oquendo, Carretera No. 6, Sección Adjuntas-Utuado. Kms. 42-46.

Leopoldo Santiago, Carretera No. 10, Sección Orocovis-Coamo. Kms. 50-54.

Lázaro Vélez, Carretera No. 27, Sección Mayaguez-Las Vegas. Kms. 17.2-21.5

Primer Premio a Celadores, consistente en $150 en metálico al Celador Alipio Trenche, Carretera No. 10, Sección Kms. 18-34.

Segundo Premio a Celadores, consistente en $75 en metálico al Celador Juan E. Horta, Carretera No. 1, Sección Kms. 50-76.

Tercer Premio a Celadores, consistente en $50 en metálico al Celador Mateo Vicenty, Carretera Santurce-Carolina Kms. 0-12.

Primer Premio Escolar a Escuela Rural, consistente en $75 en metálico adjudicado a la Escuela "Leopoldo Ciordia", Carretera Campamento-Corozal, Km. 7.1.

Segundo Premio Escolar a Escuela Rural, $25 en metálico a la Escuela "J. D. Stubbe" Carretera No. 22, Kmo. 19.

Premio "Fuera de Concurso" $50 en metálico al Caminero Luis Rivera, Carretera No. 36, Kms. 8-12.

También decidió otorgar Menciones Honoríficas a las siguientes secciones de Camineros:

Carretera No. 3, Sección Humacao-Yabucoa, Kms. 94-98, Caminero, Antonio Rodríguez.

Carretera No. 12, Sección Patillas-San Lorenzo, Kms. 1-4.2. Caminero, Pio Santiago.

Carretera No. 1, Sección Río Piedras-Caguas, Kms. 22-25. Caminero, Luis Díaz.

Carretera No. 22, Sección Cidra-Comerío, Kms. 12-14, Caminero, Carlos Figueroa.

Carretera No. 10, Sección Corozal-Orocovis, Kms. 38-42. Caminero, Rafael Ortíz.

Carretera No. 3, Sección Luquillo-Mameyes, Kms. 31-35. Caminero, Juan Ventura.

Carretera No. 6, Sección Adjuntas-Utuado, Kms. 32-34. Caminero, José Rivera.

Carretera No. 11, Sección Villalba-JuanaDíaz, Kms. 64-67. Caminero, Primitivo Ocasio.

Carretera No. 15, Sección Aibonito-Barranquitas, Kms. 4-8. Caminero Saturno Colón.

Carretera No. 2, Sección Vega Alta-Vega Baja, Kms. 35-43. Caminero, Manuel Miranda.

El día 4 de junio a las 9 A. M. se llevó a cabo la entrega de los premios y diplomas, para cuyo acto se preparó un programa, que tuvo efecto en el Parque Muñoz Rivera, de Puerta de Tierra, habiendo asistido el Hon. Gobernador interino Sr. Benjamin J. Horton, quien pronunció un breve discurso. También hicieron uso de la palabra el Sr. Carlos H. Blondet, Presidente de la Asociación de Agricultores y el Comisionado del Interior Sr. Francisco Pons, habiendo sido todos muy aplaudidos.

La banda de música del Asilo de Niños ejecutó varias piezas musicales y el acto terminó cerca de las once de la mañana.

Los diplomas que serán otorgados juntos con los premios en metálico a los camineros y celadores, son trabajos de mérito artístico preparados a mano por arquitectos del Departamento del Interior y para que el público pueda apreciarlos en todo su valor, serán exhibidos en las vidrieras de los señores González Padín Company.

Los autores de estos trabajos son los siguientes arquitectos:

Sr. Luis F. Piña: Los tres diplomas a camineros.
Sr. Gonzalo Fernós: Los tres diplomas a celadores.
Sr. J. O'Kelley: Diploma de Honor al Ingeniero de Distrito.
Sr. Santiago Iglesias Jr.: Diplomas a las Escuelas Rurales.

El Comisionado del Interior le expresó las gracias a los autores de estos diplomas por su espléndida aportación a esta obra importante de siembra de árboles en nuestras carreteras.

Teniendo en cuenta el interés tomado en la siembra y cuido de árboles por las escuelas rurales colindantes con las carreteras, el Comisionado del Interior, dentro de las bases del concurso y como estímulo a la continuación de esta labor, incluyó a dichas escuelas rurales entre los concursantes ofreciendo un primer premio de $75.00 y un segundo premio de $25.00 especiales recolectando estas sumas por subscripción popular.

A continuación damos los nombres de las personas que contribuyeron a este fin y las cantidades aportadas por cada una de ellas:

Francisco Pons	$5.00
Enrique Ortega	2.00
David S. Ramírez	2.00
Ricardo Skerrett	2.00
Vicente Laborde	1.50
Francisco Valines	2.00
Antonio Cosme	2.00
Manuel Varela	1.00
Jerónimo Reyes	1.00
Francisco Gardón	1.00
Joseph O. Kelly	2.00
Luis González	1.00
Félix Ortega	1.00

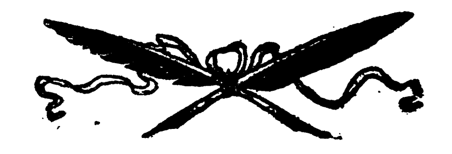
CONCURSO PARA SIEMBRA DE ARBOLES

El Ingeniero y los Celadores y Camineros que fueron premiados en el "Concurso de la Siembra de Arboles", acompañados de la profesora Rosa María Rivera, que también fué premiada en dicho concurso. (Cortesía de "El Mundo")

Adolfo Mussenden	2.00
Eduardo Castro Martínez	1.00
Luis Castro Martínez	1.00
Gonzalo Diago	1.00
R. Martínez de León	1.00
Luis Santiago	1.00
Rafael Andino	1.00
E. Ortíz Ginorio	1.00
Antonio Jiménez	1.00
William Torres	1.00
Antonio Castillo	1.00
Gilberto S. Varela	2.00
Juan Codrón Suárez	2.00
Jesús Pérez Irizarry	1.00
Carlos J. Torres	5.00
Rafael Nones	2.00
José Méndez Cardona	2.00
Francisco Fortuño	2.00
Guillermo de J. Fernández	2.00
Rafael Carmoega	2.00
Harry Llenza	2.00
Jesús Ma. Molina	2.00
Alfredo Ramírez	2.00
Antonio Lucchetti Otero	2.00
Rafael del Valle Zeno	2.00
Manuel Egozcue	2.00
Camilo González	1.00
Antonio T. Molini	1.00
Santiago Castillo	1.00
Cecilio Delgado	1.00
Aurelio Tió	1.00
Santiago Claudio	2.00
M. Otero Colmenero	1.00
Juan R. Laugier	1.00
Manuel Font	1.00
Harry Besosa	1.00
M. Benítez Rexach	1.00
Rafael A. González	2.00
César Cordero Dávila	1.00
Angel Munet	0.50
Juan García Rosa	1.00
Gregorio Riollano	1.00
Angel Vélez	0.50
Quintín Ocasio	0.50
Luciano Santiago	0.50

José C. Vera	0.50
Valentín Juarbe	0.50
Pedro Rodríguez	0.50
Eduardo Vargas	0.50
Rafael Vincenty	0.50
Juan Adams	0.50
Serafín Alfaro	0.50
Juan M. Medina	0.50
Aurelio Prieto	0.50
Juan B. Badillo	0.50
Gervacio Arce	0.50
Antonio Medina	0.50
Ceferino Viera	0.50
Silvestre Cardona	0.50
Ceferino Graulau	0.25
Juan J. Pérez	0.25
Justo Cruz	0.25
Santiago Rodríguez	0.25
Julián Graulau	0.25
Pedro García Badillo	0.25
Juan Avila	0.50
R. M. Palmer	1.00
B. del Pilar	1.00
Camilo Vila	0.25
Enrique Redón	0.25
José García Jr.	0.50
Rafael Miranda	0.25
Arturo Abrams	0.25
Ramón Molinary Jr.	0.25
M. J. Nolla	0.25
Oscar Hau	0.50
Ramón Banuchi	0.50
Miguel Machado	0.50
Eusebio Figueroa	0.50
Simón Orama	0.50
R. Anglada	0.50
Total	$102.00

El Comisionado desea dar una vez más las gracias a todas aquellas personas que de alguna manera han cooperado a este fin.



The Geology of the Lares District, Porto Rico

By Bela Hubbard. (Conclusion)

SUMMARY OF PLEISTOCENE-RECENT EVENTS

The following are believed to represent the chief Pleistocene-Recent events rcorded in the shore line features of the Lares District:

A. Pleistocene. Formation of the highest terraces during the interglacial epochs, and the submarine benches during the glacial epochs.

B. Post-Pleistocene.

1. Rise of sea level and formation of the present playas.

2. A series of uplifts, affecting the western part of Porto Rico, initiated possibly in early Pleistocene time, totaling at least 200 feet, and possibly continuing at the present time.

In the earthquake of 1918, which wrecked so many towns on the west coast of Porto Rico, the tremors travelled from west to east (Cordova, 1918). The probable source was somewhere in the submarine banks not far from the west coast. This earthquake is of special significance because it may indicate that the movements which elevated the western end of the island in Recent time, are still going on. However, further evidence is needed to settle this question.

MINERAL RESOURCES

IRON

No iron ore in commercial quantity occurs in the Lares District. Several small patches of limonite soil with limonite concretions, derived from serpentine, are found south of Aguada. The locations are shown on the geologic map. This ore is like that of the Mesa at Mayaguez and is of the same origin. From samples obtained in the south of Aguada, Fettke (1918, p. 673) determines the content of iron as 13.76 percent, which shows that the ore is too low grade to be used, even if it occurred in large enough quantity.

COPPER

Copper is found at a locality 2 1|2 miles south of Aguada in the area of volcanic flows. The southern portion of this volcanic area, shown on the geologic map, is largely made up of a dark scoriaceous, vesicular, or amygdaloidal augite andesite. It doubtless represents a succession of surface flows, but these are too irregular to distinguish in the exposures. Locally the amygdaloidal cavities are filled with calcite, amorphous silica, and zeolites, but throughout the greater portion, the cavities, where present, are empty.

In a small portion of this volcanic area near its southern limit, and covering only a few acres, is the mineralized zone in which the copper occurs. The approximate location of the test pits and adit where it is mined is shown on the map. The rock at this particular location is considerably fauted, and the amygdaloidal cavities are entirely filled, principally with calcite, and some zeolites. The copper occurs in and adjacent to the crush zones, which are never much more than 1 foot wide, and average only 2 or 3 inches. The richest vein, which has been followed for a short distance in the adit, averages 2 1|2 inches thick, strikes north 25o. west, and dips 58o. to the northeast. Other veins encountered in the excavation range from 1|2 to 2 inches thick, strike east and west, and dip at angles of from 70o. to 90o. The adit has penetrated the side of the small hill for a distance of only 27 feet and has a cross-section of 9 by 6 feet. Besides the copper-bearing veins, many minor veinlets were encountered, carrying calcite and stilbite. The ore consists of native copper, chalcocite, malachite, tetrahedrite, and azurite, of which the first is by far the most abundant. It occurs in small irregular masses in the veins, and with the malachite and chalcocite, forms a matrix for the crushed fragments of wall rock. Azurite is frequently found encrusting the other copper minerals, but never in any great quantity. Occasional amygdaloidal cavities and blow holes adjacent to the mineralized crush zones are filled with native copper, usually intermixed with minor amounts of the other copper minerals.

This property, covering 160 acres, is owned by Señor Antonio Sanchez and Judge Luis Vadis of Aguada, Señor Poali of Cataño and Dr. Jimenez of Aguadilla. These gentlemen have rented adjoining land for exploration. In addition to the small adit, which represents the chief excavation on the property, several test pits have been sunk at various points nearby, and in some of them small amounts of copper have been found. Altogether, about five tons of ore have been shipped to Aguada. All work has been done by hand labor, no machinery of any kind having been used.

In the opinion of the writer, this prospect will not warrant the installation of elaborate machinery or expenditure of large sums of money for developing and exploitation. While this ore is rich and the veins numerous, the area involved seems to be very limited in extent. However, the property will doubtless yield considerable profit if worked on a small scale with simple methods, using hand labor and transportation by oxcarts. The topography between this property and the town of Aguada on the American railroad, is not excessively hilly, and the distance not great. Improvements in the present cart road could be made at small expense. It is to be further recommended

that more test pits be dug in this area, most of which is covered by clay soil.

KAOLIN

Kaolin of high grade of purity occurs at many places in the Older Series, but especially along the road south of Lares, near the Rio Blanco. For the present, however, with the scarcity of fuel, distance from railroad, and lack of any nearby market, the material will remain of potential value only.

BRICK CLAY

Clay is the most common type soil in the district, especially in the mountainous portions developed on the Older. Series rocks. Most of these clays would require mixing with sand before using for brick manufacture. Considerable red clay and black clay loam is developed in the Tertiary limestone area north of Lares, particularly along the belt of Cibao limestone. Generally this material is too high in organic matter to be of any value, and otherwise it is altogether inaccessible. Along the belt of Quebradillas limestone, particularly over the plateau west and southwest of Isabela are many areas of red sandy clay which may some time prove valuable for brick. Some brick has been made at Lares, and doubtless at other localities from time to time, chiefly for local use. The only place where brick is now being made is in and around Mayaguez, where, according to the reports, there are three plants, all of small size. One of these was visited by the writer and the following notes regarding it may be of interest: The material used is taken from the small flood plain of the Yaguez River, close to the plant. The section exposed in the excavations shows a dark red clay overlain by 6 feet of lighter colored reddish brown clay with a capping of 1 to 4 feet of river gravel. The plant contains three compound ovens, a mixing pit, and drying racks with wooden molds. The mixer consists of a circular pit in which is set a center-post. On this post as pivot is mounted an horizontal shaft, counterweighted at one end and at the other hitched to a pair of oxen, who operate on a circular path sorrounding the pit. A large cart wheel, mounted on the horizontal shaft ploughs through the clay and water in the pit and serves as the mixing device. This wheel revolves on the beam, and is regulated in position from center to periphery of the pit by a system of ratchet and worm gears operated from the end of the shaft. In the pit, with the clay and water, is mixed sand from the river channel to the extent of one cartload per 1000 bricks produced, or for a single filling of the pit, 12 cartloads of red clay (known locally as the "black clay" because of its relatively dark color), 12 cartloads of the reddish brown clay, and 6 loads of sand, with water to give proper consistency. It takes 1 day to fill the pit, 2 days for the mixing, and then the material is dumped by hand into the molds (wooden frames laid on planks), and left to dry. This takes 8 days in dry weather. Frames are then removed, and the bricks loaded into the ovens, requiring two days to fill. Fires are built during the third day, starting with wood charcoal, an then adding coke (one-inch size). Two cartloads of coke are said to be required for every 15,000 bricks. The bricks are baked for 24 hours.

The shrinkage of the sun-dried brick was found to be high, between 20 and 30 per cent by volume, with further very slight shrinkage after firing. The price obtained (in 1916) in the local market was $10 per thousand. The quality of the brick is very poor, owing to the poor material used and lack of proper mixing. The apparent sucess of this enterprise, with its more or less primitive methods, would seen to warrant further development of the brick industry, using more up-to-date methods, and taking a full advantage of the more valuable clays and other materials occuring abundantly in this portion of the island.

LIME

Pure limestone for burning purposes may be obtained at so many easily accessible points on the American Railroad along the north and west coasts from Camuy to Aguadilla that no specific localities need be mentioned. The material as a whole, however, will not be found as good for this purpose as the limestone farther east from Camuy to San Juan, and on the south coast near Ponce.

BUILDING STONE

No first-class building stone is to be found among the Cretaceous rocks of the Lares District. This lime-shales are too thin-bedded and fractured to obtain slabs of proper size. This igneous rocks are of little value owing to the weathered condition, difficulties in quarrying, and high content of ferro-magnesian minerals and oxides of iron. The best building stones are to be found in the Tertiary limestones. At various places along the north coast in the Quebradillas limestone, hard, flinty beds alternate with chalky layers. These hard strata can be easily quarried into large blocks. In many places, however, the rock will be found too massive and riddled with solution cavities to be of much value.

ROAD METAL

Road metal of first-class type is being quarried in many parts of the Lares District, chiefly along the automobile roads where they traverse rocks of the proper type. On the Lares Road, andesite porphyries are used in the neighborhood of Lares. Near San Sebastian, the large coral heads, imbedded in the soft marl of the San Sebastian shale horizon are accessible in cliffs along the road; they are easily quarried, and make an excellent and durable material. Farther west, around Aguadilla, the massive Los Puertos, and underlying limestones are quarried extensively. Northwest from Añasco, the lime shales are quarried along the road at several places. These hard

beds are easily broken to proper size and the material is of lasting quality. On the Mayaguez-Las Marías Road the various andesite rocks are employed, and at a few places the black pyritic shale, which is quarried near Consumo. This shale is hard and fresh, and apparently a good material, but the high content of pyrite, and the depth to which this shale is characteristically weathered, makes it doubtful if it will last any length of time as road ballast. In general, the Tertiary limestones produce the smoothest and best road beds of any rock to be found in the district. Where igneous rocks are used, a covering of this limestone would produce ideal conditions.

LIGNITE

At Lares, San Sebastian, west of Moca, and many other points along the Lares Road, the basal shales (San Sebastian) carry lenses of lignite of no great extent or thickness. They are seldom over six inches thick at a maximum, and average much less. They are extremely high in marcasite, and hence more or less completely oxidized where exposed at the surface. These coal lenses are valueless except occasionally for local use. An enterprising Lares blacksmith has dug out considerable quantities for use in his forge. The frequency with which these lignite lenses are exposed in the San Sebastian shale along the Lares Road has led many of the local residents to believe that coal must occur in commercial quantity. This false impression has spread to other parts of the island, where people will often refer to the coal of the Lares-San Sebastian locality. Such lenses of this material as occur would not repay exploitation unless they were continuous over considerable distance. That they are not continuous can be seen from observation, and from a consideration of the considerations of origin of the San Sebastian shale in which they occur.

GUANO

Bat guano, taken from caves in the Tertiary limestone area, is used to some extent for fertilizer by local farmers. Bird guano is found on the Desecheo Island, chiefly as a cement matrix in the elevated beach gravels (San Juan formation). However, it has not accumulated as abundantly as on Mona Island, where it is now being quarried and shipped to Porto Rico.

O I L

No oil shales or surface indications of oil were found in the Lares District. The San Sebastian shale is the only formation observed in which hydrocarbons might originate but lignite seems to be the only carbonaceous material present. In view of this, there is very little to warrant an exploration for oil in this part of the island. Nevertheless, the San Sebastian formation is not essentially different from formations in Trinidad which carry bituminous material, and therefore the possibility of oil in the Tertiary series of the Lares District must not be overlooked. The most promising location for test drilling is the area north of the Tertiary cuesta between the meridians of Collazo and San Sebastian, since it is in this area that the San Sebstian shale attains its maximum thickness, and greatest development of carbonaceous clays.

SUMMARY

The chief assets of the Lares District are the varied soils, and the agricultural products. Important studies in this field are being made at the Agricultural Experiment Station at Mayaguez. Of mineral resources, clays, road metal, and natural fertilizers will prove to be the most important. Copper is the only metallic mineral which shows possibility of commercial importance. The reported presence of coal beds proved to be thin seams of lignite in the San Sebastian shale, and are of no value. No oil shales were found, and there is no good evidence that oil exists in any of the rocks of the district.

Informe sobre Depósitos Minerales en Puerto Rico

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF MINES

TO: The Director (Through Mr. Hood)
SUBJECT: Reconnaissance of Mineral Deposits in Puerto Rico.

MEMORANDUM FROM: Chas. F. Jackson, Acting Chief Engineer, Mining Division.

PURPOSE OF RECONNAISSANCE

The purpose of the trip to Puerto Rico was to carry out the instructions of the Secretary of the Interior to comply with the request of the Bureau of Insular Affairs, which was based on a letter of October 5, 1933 from Governor R. H. Gore to General Cree F. Cox. Instructions to the field party were contained in a letter from Mr. O. P. Hood, Chief of the Technologic Branch of the Bureau of Mines, dated November 11, 1933, which was in part as follows:

> "To meet this request, you (C. W. Wright) will take a party, consisting of C. F. Jackson, F. W. Lee and J. H. Swartz to Puerto Rico. Lee and Swartz can work at geophysics, while you and Jackson are to make a reconnaissance of mineral properties for the purpose of advising the Governor as to the best methods to be used later in exploring, developing, or working any deposits which may subsequently be deemed to have commercial possibilities, and as to the permanent local organization and personnel that the insular government may need to employ in order to do this."

RESUME OF RECONNAISSANCE

Pursuant to the above instructions, the party left New York ,November 16, 1933, and arrived at San Juan, November 20. On the latter date a conference was held with officials of the government and members of the Committee on Mineral Resources of Puerto Rico, at which a plan of procedure was determined, the work was divided between the members of the party, and arrangements were made for transportation to facilitate the reconnaissance.

Field work started November 21 and continued without interruption until December 14, on which date the party sailed fron San Juan. A summary of the work done is appended hereto.

CONCLUSIONS

Conclusions concerning the matters which we were instructed to investigate and report upon are summarized below:

1. *Iron Deposits*: The areal extent of the steeply-dipping magnetic iron deposits can be readily determined by magnetometer surveys.

Magnetic anomalies are of less magnitude over magnetic deposits occurring as flat beds and are not so conclusive as to the extend of the beds as over steeply-dipping deposits. The depth, grade, and tonnage of the deposits can only be determined by underground exploration and sampling, by diamond-drill sampling, or a combination of underground work and drill sampling. Magnetometer surveys are useful chiefly to determine whether the deposits are of sufficient areal extent to indicate a mineable tonnage if they should be found by later exploration to extend to depth.

2. *Manganese Deposits*: Our observations indicate that geophysical methods are probably not applicable to the exploration of manganese deposits.

At one property which has been operated for some years, the possibilities of developing an appreciable tonnage of commercial product can best be determined by underground methods; shaft sinking, crosscutting and drifting, in favorable sections of the property; and by careful systematic sampling of such underground workings. An experienced underground operator would be required to do this work safely and economically. Conditions at this property are such that drill exploration is not recommended.

One other property on which there is a possibility of developing ore, can best be explored by underground development under the direction of an experienced underground man.

3. *Gold Deposits*: Only one lode deposit containing gold among several visited has been sufficiently developed to enable the forming of an opinion as to the best method of further exploration. Here, a systematic sampling of the existing working would indicate whether the deposit contains enough gold per ton to warrant further exploration. Such exploration can best be done by underground work at greater depths supplemented, or preceded perhaps, by diamond drill exploration below the present workings.

Placer gold is found scattered over considerable areas in two parts of the Island. Without further exploration and testing of the bottoms, bars, and benches of the larger streams in these sections, it is imposible to predict whether gold occurs in sufficient quantities to warrant large-scale operations. Testing of such ground can be done by systematic test-pitting at regular intervals across the channels, bars, and benches, by test-hole drilling, or both. In small-scale, hand operations, the ground is tested as it is worked, by panning and rocking, or by using short sluices. There appear to be many places where wages could be earned by diligent work, panning and rocking, along

the many small streams and quebradas in the Cotozal and Luquillo Mountain districts.

4. *Silica-Sand Deposits*: The simplest and cheapest method of determining the depth and purity of the silica-sand deposits is by the use of post-hole augers, which is the method we used. Holes are put down through the sand at the centers or at corners of a series of squares, forming a checkerboard pattern. The material excavated from the post-holes can then be examined and analyzed and from the area of the deposit and average depth of the holes, the volume of sand in any deposit so tested can be calculated with a sufficient degree of accuracy.

5. *Marble*: The quantity and quality of the marble can be determined by stripping off the soil, overburden, and weathered rock, and facing up a bench of unweathered marble from which large cubes or slabs can be cut and shipped to marble manufacturers for sawing into slabs to determine the quality of the material.

RECOMMENDATIONS

The potentialities for commercial exploitation of the mineral deposits of Puerto Rico were not within the scope of our investigations as outlined in our instructions. However in the above conclusions we have indicated the methods most suitable in our opinion for determining their value.

If it should be deemed advisable to further investigate the deposits for determining their possibilities for successful exploitation, one way to do this would be to set up a small local organization under the direction of a competent mining engineer or geologist of wide experience to carry on exploration by the methods indicated above. That expenditure of time and money be not wasted in exploring valueless deposits, a small laboratory would be required for the analysis of samples obtained during the progress of exploration to control the work and confine it to promising deposits.

Further details of the deposits examined and the work done during the reconnaissance are appended hereto.

Chas. F. Jackson
Acting Chief Engineer
Mining Division

APPENDIX TO RECONNAISSANCE REPORT

IRON DEPOSITS

Two types of iron deposits are found in Puerto Rico, viz., magnetite, and limonite deposits. Hematite usually occurs in association with the magnetite, but magnetite predominates in the visible portions of the deposits visited.

LIMONITE DEPOSITS

Limonite ores occurs at Las Mesas near Mayaguez. In 1917, Mitchell reported the following analysis for these ores:

Fe2O3, 57.69 0|0; SiO2, 2.44 0|0; Al2O3, 20.21 0|0; H2O plus ignition loss 14.96 0|0; TiO2, 0.26 0|0, Nio, 1.00 0|0; Cr2O3, 1.57 0|0.

Repeated attempts to work similar deposits in Cuba have so far been unsuccessful because, according to the latest available information, no economical method of beneficiation has been devised for the removal of the iron from its association with chromium, nickel, and alumina and for satisfactory agglomeration of the iron residue.

It is therefore concluded that the limonite of Las Mesas is of no present commercial importance, nor does it promise to become commercial in the near future, regardless of what the tonnage may be.

MAGNETITE DEPOSITS

Deposits of magnetite occur in several localities in Puerto Rico, and those at the following places were visited by engineers of the Bureau of Mines during November and December, 1933.

1. La Mina tract, 1-1|2 miles east of Juncos.
2. Collores Las Piedras, about 2 miles north of Las Piedras.
3. Near Llaurel and Emajagua, north of Arroyo.
4. Barrio Tibes, on Rio Portugues, 5 miles from Ponce.

In all of these deposits there are varying amount of hematite associated with the magnetite, and although samples often give a red streak, magnetite predominates as indicated by tests of the pulverized material with a magnet.

1. *La Mina Tract*, (*Juncos*):

Earlier reports by other observers indicated that this was probably the largest magnetite deposit on the Island. It was therefore decided to confine magnetometer surveys and trenching and sampling work principally to this deposit. It was fel that concentration of work on one deposit would be more effective and give more information on the utility and interpretation of magnetometer surveys and on the grade and character of the deposits, than would the same amount of work scattered over several deposits.

The Juncos deposit outcrops at various places among the crest of a long ridge running a little south of east, and is partially exposed at intervals over a total length of 2,500 feet or more.

A preliminary magnetometer survey was made along a control line approximately following the crest of the ridge, and readings were taken at closely spaced points along a series of lines running at right angles to the control line (See plan, Figure 1).

A complete, detailed sourvey of the entire deposit would require considerably more time than the purpose

of this survey demanded, and close readings would be necessary along additional cross-section lines. Most of the detailed work was confined to the western 500 feet of the deposit, which from the preliminary work, appeared to be the widest part.

As evidenced by readings taken along the cross line, 450-E, which was directly above a section of the band of magnetite exposed in trench No. 2, the position of the band is marked by a change from a magnetic maximum to a magnetic minimum. The southern contact of the magnetite and country rock is marked by a magnetic maximum and the northern contact by a magnetic minimum. On this line the maximum and minimum readings occur respectively about 15 feet south of the south and north contacts, which is probably due to the small inclination of the earth's magnetic field in this latitude.

The outlines of the deposits, as indicated by maximum and minimum readings on the plan, figure 1, are therefore probably about 15 feet south of the actual con tacts. It will be noted that there are apparently several parallel bands or lenses or magnetite material at the west end of the hill; a wide band with what appears to be a short lens to the north, and several narrower bands to the south. The main or wide band averages about 50 feet in width over a length of 500 feet.

Tunnel No. 2 is in country rock to 130 feet from the portal, the point where it is caved. A continuous band of magnetite is exposed, however, over the last 30 feet of the branch driven to the northeast, and the face of this branch is in the same material. Since the magnetometer survey indicates a continuos band of magnetite along practically the full length of the tunnel, the apex of the deposit in this area must be below the tunnel level.

Between 550-E and 750-E, the magnetometer survey indicates that the magnetite is very narrow, if indeed it occurs continuously between these points at all. This area is marked on the surface by a saddle or depression in the ridge. The survey indicates that the deposit widens again to a maximum of 45 feet between 750-E and 950-E, and that from there on to 2,600-E, it is narrow.

A second fairly continuous magnetic band, extending from 0 to about 1,000-E, is indicated by the survey.

In general, the magnetometer survey indicates an irregular main band of magnetite, wide at the west end, where there are several parallel bands or outliers, but narrowing sharply at 500 feet from the west end and continuing as a narrow band with local bulges, or as a series of lenses, for a further distance of about 2,000 feet to the east.

It is impossible to determine from a magnetometer survey the depth to which the magnetic material extends, and hence to estimate the tonnage of magnetite in the deposit. This can only be determined by drilling or by underground exploration. Where exposed in trench No. 2, the dip of the formation is about 70 degrees to the north, and the quickest and cheapest method of determining the depth, the tonnage, and the grade of the deposit would be by diamond drilling from the north side of the hill.

A deposit 500 feet long by 50 feet wide, the indicated dimensions of the main lens or hand, would contain about 250,000 tons per 100 feet of vertical depth. At present, however, there is no information upon which to base even a rough estimate of the probable depth to which it extends.

Quality of the Material:

The average grade of the material can only be determined by careful and systematic sampling of the deposit; by channel sampling of developed faces, or by diamond drilling. As viewed in exposed faces, the deposit is not a solid body of massive magnetite but is made up of bands of hard dense magnetite separated by seems and narrow bands of softer and less pure material.

The 30 feet exposed in the northeast branch of tunnel No. 2 was sampled carefully. This 30 feet was divided into three sections, each 10 feet long, and a 10-foot channel was cut along the rib at each section. Forty-five feet of magnetite exposed in trench No. 2, was sampled in the same manner. Six samples varying from 4 to 10 feet in length, were taken. None of these samples were taken from any considerable depth below surface. They contained proportionate amounts of impure seams in the more solid material, and some included small amounts of soil and clay. The weighted average analysis of the 9 samples indicates a grade of 61.50 percent iron, low phosphorous and alumina, and about 0.2 percent titanium oxide. Such material would be a good iron ore if found to occur in sufficiently large bodies.

The outlying lenses of magnetic material indicated by the magnetometer survey do not outcrop prominently and were not sampled. The magnetic anamolies were not a pronounced as over the main lens which may simply indicate that the bands are narrower, or that they are made up of less pure material or contain a greater proportion of hematite, which is not magnetic.

Although the analyses indicate a good percentage of iron it is believed that because of the structure of the lenses, simple means of beneficiation, such as crushing and screening or perhaps crushing and jigging, would produce a higher grade material only a few percent lower in iron than selected specimens of lump magnetite.

A complete analysis of presumably selected specimens from this deposit published in 1899 (1), is reproduced below:

	Dried at 212 degrees
Peroxide of iron	72.50 %
Protoxide of iron	19.671
Protoxide of manganese	.232
Alumina	trace
Lime	.271
Magnesia	.170
Silica	5.300
Sulphur	.008
Phosphoric acid	.056

Arsenic	.000
H2O	1.790
	99.998

(1). Hill, Robert T., The Mineral Resources of Puerto Rico, U. S. Geological Survey, 1899.

Commercial Possibilities:

The commercial possibilities of the Juncos, or La Mina deposit, depend upon whether or not a sufficient tonnage of material of a grade equal to that indicated above can be developed. This can only be determined by drilling or underground exploration. The magnetite bands lie at or near the surface along the top of a hill 300 to 350 feet above a railroad which runs near its base, and the upper portion of the deposit could be worked by open-pit methods, loading the material into cars and transporting it over a switchback spur to the main line of the railroad. The rail haul would then be about 45 kilometers to the port of San Juan or 50 kilometers to the part of Naguabo as scaled from the railroad map.

The main band does not appear from the indicated surface dimensions to be large enough by itself to warrant exploitation, although the other bands or lenses might provide additional tonnage. The total tonnage possibilities can only be determined by further exploration at depth. There are other similar deposits such as those of Collores Las Piedras in the same district and 6 to 10 miles to the southeast, which might be worked in conjunction with the Juncos deposit to provide a sufficient aggregate tonnage to warrant exploitation.

2. *Collores Las Piedras Deposits*:

There are several reported occurrences of magnetite north and east of Las Piedras. One outcrop was found on the south side of a high ridge and was traced for about 500 feet diagonally down the hill by following a line of scattered, small outcrops. The vegetation was dense anu most of the outcrop was obscured by a heavy covering of soil.

The upper and most prominent outcrop had been penetrated by an old tunnel, the entrance to which was caved. A width of about 10 feet was exposed but the magnetite may be considerably wider. It should be a simple matter to disclose the full width by a small amount of trenching. A sample was cut across 5 feet of the outcrop. It had the same appearance and was of similar grade to that of the samples from La Mina.

A second sample, across a width of 6 feet, from an outcrop about 250 feet from the upper outcrop, returned an analysis sligthly lower. This sample included stringers of soft hydrated material lying between the bands of hard dense magnetite.

It was not possible to determine from the very limited exposures, either the width or dip of the deposit. A magnetometer survey, followed by diamond drilling if the results of the survey were favorable, would be the best methods of exploration to determine the size and grade of the deposit.

Deposits North of Arroyo:

Two separate showings of magnetite were visited in this district, one a short distance north of Llaurel on a high, steep hillside, and another about a mile to the east near Emajaqua.

3. *Llaurel*:

The Llaurel deposit is a mixture of magnetite and specular hematite, with magnetite predominating. Large chunks of float, some of which weigh many tons and are partially buried, are scattered over a wide area giving the impression of a large deposit. A preliminary magnetometer survey failed to show magnetic anomalies of a magnitude comparable to those of the Juncos deposit, and the interpretation of the readings indicates a flat bed of magnetic material. Trenching below an outcrop just above the upper line of float showed clearly that at this point the iron occurs in a nearly horizontal bed about 8 feet thick overlying a soft decomposed country rock. A flat bed of this nature could easily account for the large amount of widely distributed float. More detailed magnetometer work might indicate the extent of the upper bed and the presence of other lower ones if such exist. Conclusive information as to tonnage and average grade of the deposit can only be obtained by test-pits and trenches, or by drilling.

The material is similar in appearance to that at Juncos and Las Piedras except that the ratio of hematite to magnetite seems to be a little higher. Pieces of hard magnetite, some of them several feet thick are separated by seams of hydrated, soft material.

A sample picked from many points over a pile of material broken from the outcrop gave an analysis indicating a medium percentage of iron, high silica, and low phosphorous and alumina.

A picked specimen of hard, dense magnetite analyzed 67.4% iron, and showed a low silica, phosphorous, and titanium oxide probably be removed by compartively simple methods as screening, or crushing and screening.

If the magnetic material all occurs in one horizontal band, 8 feet thick, it is not likely that sufficient tonnage could be developed to warrant exploitation.

Emajagua:

The deposit at Emajagua is evidenced principally by a small amount of float, some pieces of which weigh several tons, and are composed of pieces of hard, dense magnetite similar to that previously described. This float was found on the flank and at the base of a spur running down

the side of the main ridge. No large outcrops were discovered. From the distribution of the float and the very meager outcrops, it appears that the magnetite occurs as a thin low-dipping bed, the truncated edge of which follows the crest of the spur, although this could not be verified without some trenching. A few magnetometer readings failed to show any appreciable magnetic anomalies. Trenching and diamond drilling would be the best methods of exploration if the meager showings should be deemed sufficient to warrant further investigation.

4. *Barrio Tibes Location*:

The property of Sr. T. Blasini on the Rio Portugues in Barrio Tibes, about 5 miles north of Ponce, was visited in company with Sr. Fernando Fernández. Two small pits and one short tunnel were found. The magnetic material occurs in a series of lenses dipping at a high angle on a steep hillside above the Rio Portugues. These lenses have been trenched across their strike.

Magnetometer Survey:

One traverse was run; measurements were made every 25 feet along a line begining at the mouth of the tunnel at the eastern end of the iron-bearing zone and continuing for a distance of 625 feet at approximately the same elevation along the side of the hill to the west.

The magnetometer showed 3 highly magnetic bands crossing the traverse. In addition, a fourth band is exposed in the tunnel where the traverse began. All four are shown on the map, figure 2. While in the absence of additional magnetic traverses and of more satisfactory exposures little can be said as to their dimensions, the magnetic anomalies here observed indicate a considerable width of iron-bearing material along the traverse. The recommended procedure for determining the size and grade of the deposits is as follows:

1. A more complete magnetic survey.
2. A series of trenches to uncover the deposit where the apex is sufficiently close to the surface,

and 3. A series of diamond drill holes to determine the depth, thickness, and quality.

Character and Quality of the Material:

While the iron-bearing bands or lenses are only imperfectly exposed on the hillsides and in a few pits, certain general facts may be stated. The deposit is a contact metamorphic deposit in the San German limestone. It is almost entirely magnetite, although it contains a small amount of hematite. At the contact with the intrusive, at least one of the bands contains considerable garnet and pyrite. Away from the contact, however, the material appears to be quite pure.

Transportation Facilities:

While no railroad runs near the property, an excellent gravel road along the Rio Portugues at the foot of the hillside on which the iron is located, connects with Ponce, 5 miles away, where ore could be loaded on shipboard.

MANGANESE

Oxides of manganese are widely distributed both in limestone areas and those of andesitic rocks, but in only two places have deposits of possible commercial importance been disclosed. At both of these localities more extensive exploration would be necessary to determine whether manganese occurs in sufficiently large bodies of sufficient purity to be of commercial value.

Juana Diaz:

The manganese deposits situated 3 miles northeast of Juana Diaz are the only ones now being worked and are the only ones that have been productive during the past decade. Operations have been confined to open-pits and shallow underground excavations in the limestone along fracture zones, in which the ore occurs in veins and in irregular small masses. During the war several thousand tons of high-grade ore was mined, sorted, and shipped, and in recent years the approximate average annual output has been 2,000 tons. This mine is operated by the Atlantic Ore Co., a subsidiary of the General Dry Batteries Co., of Cleveland, Ohio. Two years ago, a magnetic concentration plant was installed consisting of a Moore dryer, screen, and roll crushers, and a Johnson magnetic separator. The capacity of this plant is about 2 tons an hour. At present a large portion of the ore is obtained by sorting from the dumps of material discarded during the war. This sorted material is washed and is transported in long launders from the workings to the plant below, where it passes through a crusher and set of rolls and is reduced to minus 1 inch in size. The feed to the dryer is said to average 45% MnO_2 and the product from the magnetic separator 70% MnO_2. The waste which is principally limestone contains some MnO_2.

It was observed that masses of a hard black limestone impregnated with manganese oxide occur with the softer ores now mined, and this material is now being rejected. It may be possible to make a high-grade product from this material by flotation.

Several prospecting pits at points from one to two miles to the northwest of the mine on the extension of the mineral zone were visited and these bodies of manganese, but further exploration would be required to establish their commercial value.

Adjuntas:

Manganese oxides are scattered through a considerable

area southwest of Adjuntas in the andesitic rocks of that vicinity. These oxides occur in small stringers and disconnected bunches, like plums in pudding. Although the aggregate tonnage of manganese may be large, these scattered stringers and bunches cannot be considered of commercial importance.

On the property of Aurele M. Gatti a shallow shaft has been sunk near the contact of the andesitic rock with a brownish to pinkish colored limestone. The shaft was started in the bottom of an open-cut along a small surface showing of manganese. It was sunk at an angle of about 50 degrees from the horizontal to a vertical depth of 35 feet, following the apparent dip of the deposit. At the time of our visit the shaft was full of water, and water and surface wash in the bottom of the trench made it impossible to examine the mineral in place. On the east or hangingwall side of the trench, the wall rock was exposed. It is a hard, dense, brown to pink limestone. The footwall was covered up but was stated to be of the same rock as the hangingwall.

According to Mr. Gatti's statements, a drift was driven in manganese oxide at a depth of 35 feet below the collar of the shaft. This drift was 109 feet long, and exposed a tabular deposit of hard manganese varying in width from 2 to 6 feet. A vertical winge 3 1|2 by 9 feet was sunk from this level to a depth of 20 feet, which Mr. Gatti states was all in solid manganese oxide.

Considerable material from the shaft, drift, and winze was piled on the surface. This was all very hard and dense, and had been sorted into two classes, a higher grade and a lower grade product.

A shipment of the higher grade material aggregating 50 tons had been made, which Mr. Gatti stated analyzed as follows:

Manganese	52.00%
Iron	0.25
Silica	6.75

We sampled the lower grade or rejected material piled near the shaft by breaking small pieces from about 30 points taken at random over the top of the pile, and it is believed that this sample approximately represents the average of this class of material. Assays of these samples indicated the material to be too low in grade for direct shipment, although it might be possible to produce a commercial product by concentration. The material included in the sample was all hard, and the pieces were composed of black oxides cut by stringers of quartz and manganese silicate, and they also contained irregular, angular to rounded pieces of quartz.

A considerable number of surface cuts opened on small stringers and bunches of manganese in the decomposed andesitic rock, were scattered over an area of several acres. The stringers pinched out quickly and only a small amount of manganese was recovered from any single one and the quantity of barren rock and soil removed was in each case many times that of the mnganese oxide recovered. The topography is steep and there are evidences that many landslides have occurred. Some of the open cuts may be in decomposed rock which has slid in large or small masses from its original position, and this may account in part for some of the erratic small bunches and stringers of manganiferous material scattered through the area.

A map showing the location of the cuts, a copy of which is not available for this report, showed that five of them were approximately in line with each other, this line being several hundred feet long from end to end. Since most of the seams were approximately vertical, this line-up suggested the possibility of a continuous vein and it was recomended to the owner that further trenching be done in and between the original cuts.

Following this recommendation, cuts were opened by the owner at 3 places; the distance between the first two was 120 feet and that between the second and third was about 350 feet. We did not visit the property after this work was done but it was reported to us that at a depth of about 20 feet, each of these cuts revealed a face of powdered manganese-bearing material 10 to 12 feet wide.

During our visit we cut a channel sample three feet wide across the face of one pit on the line, taking soil, decomposed rock and manganiferous material in quantities proportional to the width of each exposed. Analyses of this sample indicated that the material is too low grade to be merchantable without previous concentration. The manganese in the sample occurred in the form of bright black "buttons" and as an earthy, chocolate-colored powder.

Commercial Possibilities:

The commercial possibilities of this property remain yet to be determined and depend upon:

1. Development of a sufficient tonnage of marketable grade of ore,

and

2. Upon provision of transportation facilities which will permit low-cost shipment of the ore to market, and of cheap power.

1. To determine the tonnage available, intelligent underground exploration is required.

Existing disclosures do not warrant the installation of elaborate equipment, nor is this required at the present stage of development. Under competent supervision the shaft could be deepened a hundred feet or more and considerable drifting done therefrom without installing an expensive plant. A small compressor and air drills are required to make progress in the hard material in which the shaft is sunk. The shaft could be sunk another 100 feet with a horse whim, or a small gasolene hoist. A pump of ample capacity to handle the flow of 300 gallons per minute, which is the reported inflow of water, would be required. Since this water is reported to come in at the

35 foot level and none below that level, an expensive pumping installation would probably not be required. A gasolene-driven pump of the "deep-well" type, with the motor on surface, would probably serve the purpose.

Considerable depth could be attained on the vein indicated by the line of cuts referred to above, by means of an adit driven from the lowest one. Since the rock is badly weathered and decomposed, the adit would have to be timbered and an experienced underground man would be needed to supervise this work.

Initial expenditures for further exploration of this property should be kept low and confined to actual underground work, rather than to installation of an expensive plant. More ambitious development and expenditure should be deferred pending results from preliminary development and from sampling and testing of the ore that may be exposed thereby.

2. The development of a new mining enterprise in a country like Puerto Rico and at a locality not served by cheap means of transportation and power, presents numerous problems. Competent labor would have to be recruited and trianed and adequate transportation and power facilities would have to be provided. The cost incurred would have to be charged to the cost of ore production and if this cost were high, a large tonnage would be necessary to reduce the charge applicable to each ton of ore to a figure which it could bear.

G O L D

Lode Deposits

We were informed that from time to time search has been made for lode deposits from which the gold found in the residual and transported placers occurring in the Corozal-Naranjito-Morovis section and the Luquillo Mountain section may have been derived.

In the areas we visited, quartz veins and indeed veins of any type were not plentiful, and those seen were very narrow. In no instance, were we able to see any gold in them. Many specimens of quartz and other vein material from these areas were inspected under a glass without finding any visible gold. It is therefore unlikely that such veins are the source of the placer gold.

In view of the failure of previous efforts to locate a lode source for the placer gold, and from our own examination of these areas, we are of the opinion that the gold has been derived from veins in rocks which have been eroded and washed away, and that the existing veins and stringers are but the roots of veins which may have contained gold at higher horizons. Although the highest parts of the Naranjito and Luquillo sections were not visited by our party, the failure of others who have searched carefully for lode deposits to locate important lodes makes it doubtful whether any such remain below the present erosion surface.

Corozal-Naranjito District:

Five days were spent in this district examining placer ground and visiting pits and tunnels which had been opened on small quartz stringers. Numerous samples were taken, crushed, and panned for gold, and in only one sample was there any visible gold. This sample showed three pinpoint colors from about one pound of sample. The sample was cut across a 5 inch seam of manganese oxide, crushed wall rock, and quartz exposed in a cut on the Isaac Fuente property, just above the bed of Rio Congo in the Palos Blancos area.

Barrio Minilla, San German District:

One and one-half days were spent inspecting the old workings at the property of Sr. Rafael Torres. This property was formerly known as La Plata mine. A number of tunnels and pits had been opened along what appears to be a shear zone of some persistence. Most of the workings are confined to an area 2,100 feet long trending in a southeasterly direction from the lowest or "Albino" tunnel (Fig. 3). This zone is near the contact of serpentine and decomposed andesitic rock. The vein, or veins, are in the andesitic rocks and dip at steep angles. In one place a narrow light-colored dike was observed cutting across the general strike of the vein. Although there may be acidic igneous rocks in this area, extreme weathering has obscured the fact and no definitely acid rocks were seen in place.

About a mile to the southeast of the main workings referred to above, a tunnel has been driven 40 feet on a narrow vein which strikes N. 220 W. and stands nearly vertical. About 400 feet southeast of this tunnel there was a surface cut from which it was stated that some copper-gold ore was shipped in 1919. This cut was filled up at the time of our visit and the vein could not be inspected at this point.

The relative positions of the several excavations comprising the main workings are shown on the map, figure 3.

Seven channel samples were cut by us at different points in these workings for our own guidance in forming an opinion as to further exploration. The locations of the samples are shown on the map. Sr. Rafael Torres Jr., watched the cutting of these samples with a view to systematically sampling the workirngs himself later on.

The vein or veins exposed in the main area were from 16 to 66 inches wide and averaged about 36 inches except at the lower or Albino tunnel where the vein was much wider for a short distance. The vein filling is composed largely of altered country rock, quartz, calcite, and oxides of iron and manganese, with traces of oxidized copper minerals and a sprinkling of sulphide minerals. The vein material varied from very hard to very soft.

The original of a smelter settlement sheet, dated December 13, 1919, in the possession of Sr. Torres was shown to us. The settlement was made by the Balbach Smelting

and Refining Company in favor of the La Plata Mining Company, Ponce. Two lots of ore, as per this statement, showed the following assays:

Lot Num.	Weight Pounds	Moisture	Silver Oz per Ton	Gold Oz per Ton	Copper %
E-3052	54,278	5.00	1.90	0.65	3.30
E-3056	89,387	4.50	1.80	0.80	3.30

Another lot of ore was shipped to the International Metals Selling Company as evidenced by the settlement sheet which was shown to us. This shipment aggregated 229,985 pounds, net weight, and returned the following assays:

Silver	1.076	ounces per ton
Gold	.892	ounces per ton
Copper	2.30	percent

We could not ascertain whether these particular shipments came from the main workings or from a tunnel and trench some distance to the southeast. The gold content was higher than that found in any of the seven samples we took, and, in the absence of any known higher assays, it is assumed that the shipment were made up of picked or sorted ore.

However, seven assays are by no means conclusive evidence as to the average grade of the veins, and it was recomended that the owner systematically sample all vein exposures on the property by cutting regular channel samples at 10-foot intervals across the veins. In view of this present investment and the returns from the shipments, it was considered that this should be done for his own information.

A complete sampling of the property was not within the scope of our investigation as indicated by the instructions and in the absence of assays from a systematic sampling of the property, it is impossible to draw any definite conclusions as to the advisability of further exploration. Should this be attempted however, it should be done by a company possessed of ample capital and under the direction of an experienced mining engineer or geologist. The most logical procedure in this event would be to explore the most favorable showings at greater depth by underground development, preceded perhaps by exploration by diamond drill holes from the surface, sunk at angles to cut across the vein at depths below the present workings.

Barrio del Carmen

We inspected four tunnels northwest of Guayama near Barrio Carmen on the property of Mr. Rafael Nido. Of these, tunnel No. 2 was the only one in which much work had been done, and the only one in which there appeared to be any justifiction for further investigation.

In No. 2 tunnel workings there are two interesting veins, one striking about S. 400 E. and the other about S 300 W. Both are narrow and vary from a few inches to 40 inches in width. The first had been opened for a distance of about 100 feet along the strike and the second for about 90 feet. Several small quartz stringers were observed cutting across these veins at various angles.

Two channel samples were cut across each vein at the points shown in figure 4.

The assays were too low to promise profitable exploitation. It was reported that shipments were made from this property early in 1933 that returned $2.50 per ton in gold, which is about what might be expected from our own assays and allowing for the probability that the rock was hand sorted before shipment.

The veins were well defined, following a "mud-slip" for part of the distance and with gouge on one or both walls. They contain considerable quartz, calcite, and iron sulphide together with oxides of iron and manganese.

Luquillo District

Several localities on the northern slopes of the Luquillo mountains were visited.

El Yunque:

Below El Yunque an old open cut, from which it appeared probable that several hundred tons of material had been excavated, had not been cleaned out so that any accurate idea of the formation could be gained. In this pit, however, there was exposed at one point what appeared to be a flat-dipping ledge about 6 feet thick, on the contact between a bluish-colored sedimentary bed and a decomposed, basic igneous rock. The ledge was composed of altered iron-stained country rock with abundant stringers and irregular masses of quartz. A sample of this was panned and failed to show colors. Two channel samples, one over a width of 36 inches and the other over a width of 33 inches, were assayed and did not reveal even a trace of gold.

Old Spanish Mine:

This is a tunnel 75 feet long on Rio La Mina, about half or three-quarters of a mile above its confluence with Rio Mameyes. It follows a seam of white gouge containing sulphides of iron, and near the portal it cuts diagonally across a ledge of hard bluish quartz, which as near as could be judged without considerable cleaning of the walls, is 10 or 12 feet wide. This ledge is liberally sprinkled with fine grains of iron sulphide. A sample which was taken from the gouge seam where it was 3 inches thick and contained considerable sulphide, was assayed. The assay failed to show any gold. Similar results were obtained from another sample cut from the ledge of hard quartz.

Placer or Alluvial Deposits

Residual and transported placer gold is widespread in at least two sections of the Island. It would require several months to inspect all the localities reported to contain placer gold, but pannings made by us or under our direction tend to verify this statement as far as the localities visited are concerned. Although report as to the amount of gold in other localities may not be altogether reliable, our experience in the ones visited leads to the conclusion that the gold is indeed widespread in occurrence.

In some places colors were panned from side hills at points considerably above the stream beds. In other places colors were panned from the beds of small quebradas, and in others from just above water level along the beds of larger streams.

In the Luquillo Mountains, numerous small streams or quebradas were crossed and pannings were taken from four of them. No effort was made to reach bed rock, but the top 3 to 6 inches of sand and gravel was removed by hand and a panful of gravel and clay was scooped up. In each case from 3 to 30 small colors were obtained. These streams and quebradas were all tributary to the Mameyes River.

Gold obtained from both the Corozal and Luquillo districts was for the most part flaky, and although no large colors were found, the gold was not very fine and none of it would be classed as flour gold. In passing through these districts we were shown numerous small lots of placer gold in possession of the residents. Some of this was quite coarse, and in several instances good sized nuggets were seen, the largest of which weighed 9 grams.

Our observations indicated there was little serious effort being made by the owners or tenants in the hills to make a business of placer mining. It appears that some of the farmers go out for a few hours at a time when in need of ready cash and after accumulating a few dollars worth of gold by panning, are satisfied with the results of their work for the time being. In the Corozal section gold is said to be recovered from the hillsides following heavy rains.

We have been unable to obtain complete statistics on the production of placer gold in Puerto Rico. However, Mr. W. D. Noble kindly furnished us with a summary of such figures as he had been able to obtain from records of actual purchases and shipments by local merchants, and from records of purchases by the United States Mint. This summary showed a total known production of 6,015 ounces from 1900 to July 25, 1932, an average of about 185 ounces per year. There is no apparent way of estimating the amount of any additional production there may have been during this period.

Mr. Noble has also searched the historical literature of the Island, dating back to the year 1509, from which he gathers that from 1509 to 1536 about $3,880,000 in gold was recovered from the Fajardo, Luquillo, Mameyes, Rio Grande, and Sabana Rivers. The Historical records are of interest and have a bearing upon the outlook for profitable placer operations, even though their accuracy may be open to question. It should be obvious, however, that the amount of gold left is of greater present interest than the amount which has been removed, and that the more there has been removed, the less there remains.

It was reported that several efforts have been made in recent years to conduct sluicing operations, and that in each case these operations ceased within a short time for one reason or another. In at least one instance, a sudden rise of the river washed away the sluices before the results of the operation could be ascertained.

Present Placer Mining Possibilities:

There are four different methods of placer mining that might be conducted with varying possibilities of success; each of these is suited to a different type of occurrence and set of operating conditions.

1. *Hand Panning*: Based on statements of men who now occasionally spend a few hours panning, and upon those of others who purchase gold from them or are familiar with their operations, and upon our own observations, there are many places where experienced panners could readily make wages (50 cents to $1.00 per day in Puerto Rico), if they would work 8 hours a day. Panning is particularly suited:

(a) To working the beds of the smaller quebradas which do not carry enough water to operate a rocker except during or immediately after a shower, and where there is a very limited amount of pay dirt in a thin layer which does not extend more than a few feet above the bed of the quebrada,

(b) To recovering gold in thin layers of sandy clay on the hillsides,

(c) To cleaning up gold-bearing wash after a heavy rain.

The experienced panners appear to be amply capable of locating the best ground to work by this method, and if they and others who could acquire proficiency in this respect would work steadily, it is probable that the annual output of gold from panning would be much greater than it is at present, and wages could be earned by a considerable number of men at present unemployed.

We were informed that objections on the part of land owners and tenants to prospecting by others on their land, has restricted the expansion of panning operations which otherwise might take place. It is suggested that prospecting on government lands in the Luquillo section might be encouraged, since here there would be no objection on the part of private owners. A considerable number of prospector could probably make wages in this district. In or-

der to facilitate control over work in this area and prevent needless destruction of soil and vegetation, the government could adopt some system of licensing, whereby the prospector would be allowed to prospect a given number of feet along a given quebrada or stream for one year under rules and regulations to be prescribed, licenses to be renewable provided work had been diligently prosecuted and the regulations complied with.

2. *Rocking.* Along the larger quebradas and smaller streams where there is an ample supply of water for rocking but insufficient normal flow for slucing, and where there is a sufficient volume of pay dirt in and a short distance above the stream bed, rockers could be employed to recover the gold. With rockers employed under these conditions it should be possible to handle 4 to 6 times as much dirt per man per day as by panning. Since the dirt handled by rockers would not ordinarily be as carefully selected as that worked by panning, the gold recovery per man would perhaps not be increased in the same proportion, but it might be expected to be at least twice that by panning.

Based upon our own preliminary experiments with a rocker in Puerto Rico, we are convinced that rockers, if properly operated, will recover practically all the gold in the material, handled. It was apparent however, that considerable patience would have to be exercised in training the workers in the use of the rocker. In all the material which we tested either by panning or rocking, there was a high percentage of clay. This must be thoroughly broken up on the screen and in the rocker, or it will carry away gold in the tailings. For best results a regulated amount of water should be furnished in a steady stream from a pipe or large hose, the gravel should be fed in at the proper rate in each case, the rocker should be leveled transversely and kept at the right slope from head end to discharge end, and care should be exercised in making the clean-up to prevent loss of fine gold.

Although there are probably more places where panning would be applicable, our observations indicate that there are numerous places where rockers could be employed to better advantage.

During and immediately after heavy tropical showers, the water may rise several feet in quebradas which a few minutes before carried only a very small flow. A rocker can be quickly and easily removed to a place of safety at such times, whereas a sluice would be washed away. A suitable rocker can be built and installed on a stream for from $5 to $10, whereas it would cost much more to properly install a sluice at a safe elevation above the normal water level, and provide the required supply of water for its operation.

3. *Sluicing*: As previously stated, several attempts at sluicing are reported to have been made, but operations were of short duration. Wether their apparent failure was due to insufficient preliminary testing of the ground, lack of skill in installation and operation, or other causes is not known. There may be a number of places where sluicing would be successful if careful testing of the ground proved it to be rich enough. Some places along the Mavilla River and its branches in the Corozal district appear to warrant testing with a view to sluicing if the ground proves rich enough. At one place we panned gold at several points 25 or 30 feet above the stream bed and from a layer just above water level several pans averaged 10 good-sized colors each. At this place there is an ample supply of water, the gold extends well above the bed of the river so that there would be a considerable yardage of dirt to work, and due to the fall of the river, only a relatively short ditch would be required to lead the water to a sluice set high enough above the river bed to be out of danger from sudden freshets. With the sluice placed well above normal water level, the gravel from the bed of the river would of course have to be carried up to the sluice which would add to the expense of operation. However, in view of the experience of at least one earlier operator, it is evident that floods must be reckoned with, and the sluices should be installed where they will not be carried away.

Our observations indicate that there is a much greater aggregate length of creeks and streams where rocking would be applicable than where sluicing could be applied. Before undertaking sluicing, the ground should be carefully prospected by panning or rocking all the material from each of a series of test pits or drill holes to determine whether there is a sufficient yardage of pay dirt, and the engineering features, water supply, and tailings disposal should be carefully considered.

So far as we are aware no attempts have been made to dam off and divert streams or even small creeks to enable cleaning up sections of their beds to bed-rock. It seems logical in view of the nature of the gold occurrences above the river beds, to expect concentrations of gold in the natural riffles provided by the inequalities which must exist in the surface of the bed rock under the stream beds. In view of the probable high cost of stream diversion under freshet conditions such as those characteristic of Puerto Rico, it would require the expenditure of considerable money to determine the possibilities of profitable operation by such methods. Difficulties with owners of the land bordering the streams might be expected, and although the best possibilities for recovering gold in really appreciable quantities would seem to be in the beds of streams in the gold-bearing sections, the cost of recovery would probably be high.

Dredging: Dredging possibilities can only be determined by careful testing in the more promising areas along the larger rivers into which the known gold-bearing streams and their branches drain. In view of the large areas over which alluvial gold is found and the absence of any considerable percentage of fine gold in the pannings from the quebradas, small streams, and upper reaches of the larger streams, it seems logical to conclude that the fine gold has for the most part been carried down to the rivers. It is also logical to expect that some of this fine gold has

found lodgment in the bars and lower benches along the more quiet stretches of these rivers.

Thus there is a possibility that gold may be concentrated in sufficient quantity in the bars and benches of such rivers as the Mameyes, Rio Grande, Sabana and Fajardo, in the Luquillo district, and of the La Plata and Cibuca into which drain many of the streams in the Corozal-Naranjito district, to make dredging profitable.

Some of these bars and benches are so valuable for cane land that it is doubtful whether the expense of testing them for gold would be justified. In other places the quantity of large boulders is so great that dredging would not be feasible. In other places the valleys are so narrow that there is not sufficient room for a dredge to operate efficiently, or that the danger of destruction of a dredge by floods would be great.

In the places which we saw where dredging might be feasible provided the ground were rich enough, it is probable that water will be struck before reaching bed rock. Testing would therefore have to be done by drive-pipe or drive-pipe and drilling methods. These methods are briefly described in Bulletins 259 and 356, United States Bureau of Mines, and in more detail in other publictations referred to in the foot-notes of these bulletins.

Conclusions Regarding Placer Deposits:

The Luquillo and the Corozal-Naranjito-Morovis districts should be able to produce considerably more gold than in recent years and there are many quebradas and small streams along which a considerable number of workers could, if properly instructed, make wages by panning and rocking, if they would work steadily and persistently. In the absence of careful testing of favorably situated alluvials, there are no data available upon which to recommend the undertaking of large-scale placer mining requiring large capital investment. The best opportunity for placer mining operations, as far as is now known, lies in small-scale work requiring little capital outlay.

SILICA SANDS

Along the northern coast of the Island of Puerto Rico there are numerous deposits of silica sands. These deposits are confined to a more or less narrow belt of from one to 10 kilometers in width and extend from a few kilometers west of Arecibo to about 20 kilometers east of San Juan, more or less following the Atlantic Coast line as shown in Figure 5.

The sand grains in this region are of strinking uniformity in size and appearance, and all contain a slight impurity consisting of hornblende. The purity of the silica is of the order of 99.5 per cent and the iron content, due to the hornblende, is of the order of .05 percent. In some districts there also is considerable humus associated with the sand, which could be removed by washing. The depths of these sands range from a few inches to as much as 15 feet. The average depth in the areas we tested is from 3 to 6 feet. A clay bed impervious to water generally lies beneath the sand. A restricted area in the sand belt was chosen for closer examination. Here certain isolated sand deposits were examined to obtain some idea of their area and tonnage of sand contained in them.

Distribution

The sand areas in this region may cover many hundreds of acres. However, in each area the individual deposits occur in smaller areas of the order of from 1 to 40 acres. Figure 6 is a map showing the distribution of the deposits near Lake Tortuguero. The outlines of these deposits were taken from prints of aerial photographs which show the general distribution of the sand-covered areas. At some places the deposits extend into Lake Tortuguero. This lake is the largest fresh water lake on the Island and the water could be used for washing these sands if washing were necessary.

Sampling.

Sampling of the sands was easily accomplished by the use of an ordinary 4 inch post-hole auger. Spot samples were taken from many deposits by selecting a portion from each withdrawal by the auger. One-half pint samples were found sufficient in size for the necessary chemical tests.

Detailed Study of Small Areas.

In order to obtain a quantitative measure of the sand in these deposits systematic test-holing was resorted to. The area was divided into 75-foot squares, and a depth determination was made at the center of each square.

Sand Deposit Barrio Coto Norte No. 1, Figure 7.

Average depth of sand	3.5	feet
Total acres	9.6	
Total tonnage (2,000 lbs.)	69,580	
Tons per acre	7,596	

This deposit is indicated by "A" on the aerial map.

Sand Deposit Barrio Coto No. 2, Figure 8.

This deposit lies directly north of Barrio Coto No. 1 at "B", Figure 6. and is a much larger and deeper deposit than No. 1. The area was not entirely explored.

Average depth of sand	4.0	feet
Total acres	16.1	
Total tonnage	142,240	
Tons per acre	8,834	

Sand Deposit Barrio Algarrobos, Figure 9:

This deposit is marked "C" on the map, Figure 6, and lies at Km. 49 on the American Railroad. It continues on the other side of the railroad, where it is of greater average depth.

Average depth of sand	3.7	feet
Total acres	17.1	
Total tonnage	138,460	
Tons per acre	8,097	

Tons per Acre:

From the foregoing, the average tons per acre is estimated to be over 8,000.

Aerial Maps:

The relation of the areas and the number of deposits are best shown by the map, Figure 6. From aerial photographs the sand areas appear white and their outlines can be determined with a fair degree of accuracy. Because the sand is less than one foot thick in some places and since such areas are valueless, 50 percent should be deducted from tonnage estimates of useable sands based on aerial map areas and the above average tons per acre.

Around Lake Tortuguero an area of 650 acres of sand is shown on the map. This would indicate a sand tonage, allowing 8,000 tons per acre and a 50 percent deduction for shallow sand, of 650 x 8,000 x .50 = 2,600,000 tons.

It should be noted, however, that many areas which do not appear as sand on the aerial map may contain good sand under the green top soil and a factor of 50 percent may be excessive.

The sampling indicated that deeper deposits probably exist near the lake.

Transportation Facilities:

Between Arecibo and San Juan the American Railroad has its main line, as indicated in Figure 5. There are also numerous railway spurs which run into the cane fields adjoining many of the sand deposits. This road could haul sand either to Arecibo or San Juan during the offcane season (from July to December). At present, San Juan has the best port facilities although there is a projected plan to increase the shipping facilities at Arecibo.

Parallel to the railroad there is also a hard surfaced road which could serve for transportation of sand by truck from deposits near Arecibo or San Juan.

Other Economic Factors:

The region in which the sands occur is well adapted to grapefruit orchards. Removal of the sand would tend to make the land of greater value for agricultural purposes.

Deposits Examined and Sampled:

No. 1— Sand pits directly east of San Juan. This place has been the source of sand for building purposes and shows a face of about 10 feet. Area is rather small, being estimated at about 10 acres. The sand contains considerable humus and roots and would require treatment for removal of same. (Sample A-1)

No. 2— Dorado District, along road to Vega Baja. Comprised about 600 acres, on which sand occurs at intervals. Depth to loam 3 feet (Sample B-1, taken on southeast edge). On south side of road, depth to loam 3 feet (Sample B-2). 50 yards south of house, depth only 2 feet (Sample B-3 taken from a hole having 3 to 4 feet of sand).

No. 3— Miss Liyingston's property near her aeroplane field. Depth of sand about 2 1|2 feet (Sample B-4). District covers about 750 to 800 acres. Rather free from vegetation.
(Sample B-5 is also from this district).

No. 4— On Mr. Vellez's property, near Lake Tortuguero. (Sample B-6, depth over 4 feet). This district is shown on the map near the eastern border of the Lake. Towards the north, the sand becomes darker due to vegetation (Sample B-7 was also taken at this place).

No. 5— Mr. Drought's property at Campvallegie: Depth 4 feet to quick sand (Sample B-8 taken). At 50 yards west, sand sample B-9 was taken in a hole 10 feet deep which contained sand in the bottom. At 1|2 mile east, Sample B-10 was taken at a depth of 7 feet.

No. 6— At 50-51 kilometers along the American Railroad, Sample B-11 was taken. This district is described in greater detail in Barrio Coto Norte charts.

No. 7— At Factor No. 1 on road to Arecibo at Km. 75, Sample No. B-12 was taken from sand 14 feet deep. This depth does not exten dover a very large area. In other portions of the district the sand is only 3 feet deep (Sample B-13 was taken). Sample B-14 was taken in 3 feet of sand, 500 yards from road. Sample B-15 was taken in 5 to 6 foot sand in same portion as was B-12.

No. 8— District about 10 Km. east of San Juan. Beds were examined and were found to be only 18 inches deep and off color due to vegetation (Sample C-1). Another sample (C-2) was taken in beds 2 feet deep.

No. 9— San Antonio District:

	Feet
Hole No. 1	8
" " 2	2
" " 3	4½
" " 4	3½
" " 5	3
" " 6	3
" " 7	4

Sample E-1, Hole No. 1, Sample E-2, Hole No. 3, Owner, Gonzales Gonzales. The district contains a good average quantity and quality of sand; area of district about 600 acres.

No. 10— Central S. Vicente about 1 - 5 - 2 Km. east of the Central sand deposits from 3 to 4 feet over considerable area, 100 acres or more exists. (Sample D-1). Distance along railroad 45.5 km. Sand was rather brown from vegetation in spots.

SUMMARY OF SAND DEPOSITS

Area Explored:

From 5 km. west of Arecibo to 10 km. east of San Juan, an interval of 100 km.

Area Detailed:

District about Lake Tortuguero, an area of 650 acres of sands. (Aerial maps).

Local Areas Explored by Drilling:

Barrio Coto Norte No. 1
Barrio Coto Norte No. 2
Barrio Alcarrobos

Quality of Sand:

Silica, about 99.5 percent
Hornblend — mineral impurity present
Iron, .04 to .06 of 1 percent
Humus and vegetation variable.

Transportation:

Good railroad and truck facilities.

MARBLE

The only marble deposits visited where the quantity and quality were considered to be such as to be of possible commercial importance were those forming the hills north of Juana Díaz. This marble occurs in a belt of metamorphosed limestones about four miles long an done mile wide, and in it are several extensive caverns which permitted the inspection of the rock well into the hills. Due to metamorphism, the original bedded structure of the limestone has disappeared and the rock is now a compact, fine textured marbel of a light cream to grayish color due to impregnations of manganese oxide along irregular lines, often in dendritic forms. Samples of this marble were examined by dealers in New York and Baltimore and declared to be of excellent quality and pleasing color.

At the Juana Díaz mine southwest of the workings are marble cliffs from which large blocks, some many meters in diameter have broken and are scattered on the hillside. Blocks to be tested for sawing into thin slabs are to be prepored from some of these blocks. However, weathering cracks have developed in these surface blocks and it is not easy to find large flawless pieces for sawing purposes. These surface effects should disappear in the solid marble mass back of the cliffs as was indicated by an inspection of the faces in the cavern at this locality.

Several other localities within the marble belt were visited and the uniformity in color and quality was noteworthy.

If it is found by further examination and testing that this marble is satisfactory for sawing purposes and is not too brittle for chiseling, there is a possibility for the development of marble quarries to supply not only the local market in Puerto Rico but for export to the United States.

Report upon the inprovement of rivers and harbors in the Puerto Rico District.

By E. D. ARDERY,
Lieutenant Colonel, Corps of Engineers, U. S. A.
in charge.

IMPROVEMENTS OF RIVERS AND HARBORS IN THE PUERTO RICO DISTRICT

This district includes the rivers and harbors of Puerto Rico and adjacent islands.

District engineer: Lt. Col. R. T. Ward, Corps of Engineers, to December 24, 1932, Lt. Col. E. D. Ardery, Corps of Engineers, since that date.

Division engineer: Col. G. M. Hoffman, Corps of Engineers.

IMPROVEMENTS

1. SAN JUAN HARBOR, P. R.

Location.—The harbor is located on the north coast of Puerto Rico. (See U. S. Coast and Geodetic Survey Chart No. 908).

Previous projects.—Before the American occupation about $647,000 had been expended under Spanish administration. The original project by the United States was

authorized by the River and Harbor Act of March 2, 1907. The cost and expenditure on the project adopted by the United States were $747,684.28 for new work and $44,730.86 for maintenance, a total of $792,415.14. (For further details see p. 2007, Annual Report for 1915, and p. 1718 of Annual Report for 1916.)

Existing project.—This provides for a channel 30 feet deep at mean low water and 600 feet wide at the entrance, and thence 500 feet wide along the main fairway to a point opposite the city of San Juan, a distance of 1 1|4 miles; dredging to the same depth an area of about 162 acres within the harbor proper, and extending this depth into the San Antonio Channel for about 4,200 feet, with a width of about 1,200 feet at its mouth, narrowing to 600 feet 2,000 feet from the mouth, increasing to 800 feet at the easterly end. The mean tidal range is about 1.1 feet, and the extreme varies between 0.4 and 1.8 feet.

The estimated cost of new work, revised in 1919, is $1,700,000, exclusive of amounts expended under previous projects. The latest (1918) approved estimate for annual maintenance is $24,000.

The existing project was adopted by the River and Harbor Act of August 8, 1917 (H.Doc. No. 865, 63d Cong., 2d sess.), and modified by the River and Harbor Act of September 22, 1922 (H.Rept. No. 775, 67th Cong., 2d sess.), and the River and Harbor Act approved July 3, 1930, modified the conditions of local cooperation. The latest published map is printed in the first-mentioned document.

Local cooperation.— The River and Harbor Act of July 3, 1930, modified former conditions of local cooperation as follows:

The existing project for the improvement of San Juan Harbor, Puerto Rico, is hereby modified in accordance with the report of the Chief of Engineers submitted April 8, 1930, so as to fix the total amount of cash cooperation required from the people of Puerto Rico at $150,000, which amount shall become payable 5 years from the date of the approval of this act: **Provided,** That the foregoing modification of the project stated shall be conditional upon the communication by the Government of Puerto Rico to the Secretary of War, within 1 year immediately following the date of approval of this act, of the acceptance by the Government of Puerto Rico of the arrangement hereinbefore outlined.

The report of the Chief of Engineers referred to is printed as Rivers and Harbors Committee Document No. 45, Seventy-first Congress, second session.

Terminal facilities.—There are six piers with aggregate berthing space of about 6,530 feet and bulkhead wharves of an aggregate length of about 3,750 feet on the northerly side of San Juan Harbor including San Antonio Channel, capable of docking deep-draft vessels. For further details see Port Series No. 21, Corps of Engineers.

Operations and results during fiscal year.— A survey showing the condition of the improvement was completed. Supervision of navigable waters of Puerto Rico and maintenance of the United States Engineer suboffice and laid-up plant at San Juan and preservation of buildings and grounds were continued.

Dredging in Guanica Harbor for the Insular Government with the U. S. dredge *Barnard* in progress at the begining of the year was completed on July 13, 1932. The *Barnard* left Guanica Harbor in tow of the Navy Department tug *Umpqua* on July 15 and arrived at Savannah, Ga., on July 22, 1932.

The total costs for the year were $28,258.27, all for maintenance. The total expenditures were $20,426.38.

Condition at end of fiscal year.—The project was completed in 1928. The controlling depth in the entrance channel on June 30, 1933, was about 31 feet at mean low water, and in the harbor and San Antonio Channel was 30 feet at mean low water.

The costs of the existing project to the end of the fiscal year, were $1,825,162.45 for new work and $486,059.71 for maintenance, a total of $2,311,222.16. The total expenditures have been $2,310,594.23.

Proposed operations.— It is proposed to apply the funds unexpended and accounts receivable on June 30, 1933, amounting to $9,330.52, as follows:

Accounts payable June 30, 1933 — — — — — — — — — —	$ 194.96
Maintenance of San Juan office, preservation and repair of buildings, structures, and grounds, assigned to the Engineer Department, and for supervision and maintenance of laid-up plant — — — — —	9,135.56
Total — — — — — — — — — — — — — —	9,330.52
Less credit for accounts receivable to accord with authorized withdrawals — — — — — — — — — — —	1,333.23
Total authorized withdrawals — — — —	7,997.29

The sum of $5,000 can be profitably expended during the fiscal year ending June 30, 1935, for preservation and repair of buildings, structures, and grounds, assigned to the Engineer Department, and for supervision and maintenance of laid-up plant.

(To be continued)

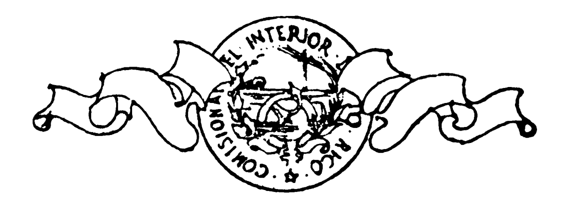
(Extract from the Annual report of the Chief of Engineers to the Secretary of War). Office of the Chief of Engineers, Washington, October 16, 1933.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS
DE PUERTO RICO

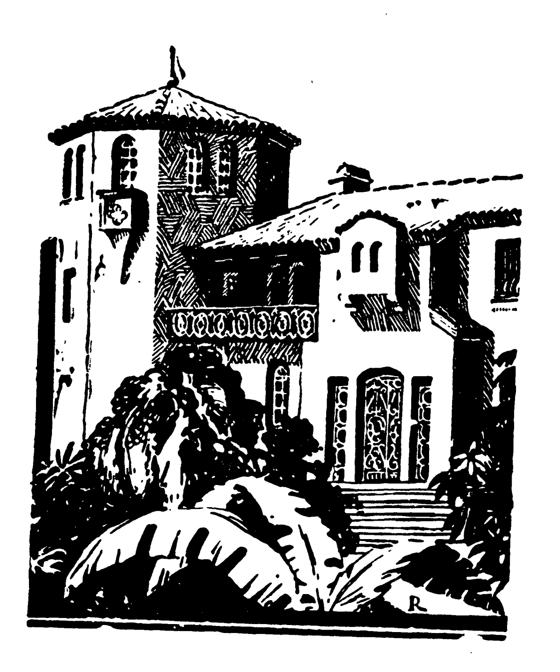
Camino "Montaña," de Aguadilla.

Julio, 1934

Año XI



Número 7



Solicite carta de colores a sus agentes.

STUCO and CONCRETE PAINT

Es la Mejor Pintura para exteriores de concreto

Porque cubre y rinde más que otras y cuesta relativamente menos. Debido a sus altos componentes, desafía la intemperie por largos años protegiendo la propiedad. Es la pintura semi mate más solicitada por los modernos propietarios e ingenieros. Es otro producto de **"THE SHERWIN WILLIAMS CO."** — Los más grandes fabricantes de pinturas en el mundo.

Sucrs. de A. Mayol & Co. San Juan, Juan, P. R.

La distancia más corta entre dos puntos es la Larga Distancia

POR TELÉFONO LAS MILLAS SE MIDEN EN MINUTOS

USE LARGA DISTANCIA

PORTO RICO TELEPHONE COMPANY

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS
DE
PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO XI. JULIO DE 1934. No. VII.

SUMARIO

Página.

LA MEDIDA DE SERVICIO

El kilovatiohora no es la medida de una cantidad de mercancía; es la unidad de medida de un SERVICIO.

Mantenemos el kilovatio constantemente al servicio del público — día y noche, domingos y días feriados, todo el año, sin descanso.

Cuando ocurre una interrupción a despecho de todo lo previsto, ya fuere de día o de noche, con tiempo bonancible o borrascoso, allí estará nuestra gente prontamente, lista para reparar el daño y devolveros la tranquilidad.

Danzan los invitados al son de la música de radio, hierve el café en la greca eléctrica y la nevera eléctrica silenciosamente destruye los gérmenes nocivos a la salud. Nadie se preocupa por el servicio eléctrico, nadie que no sean nuestros hombres, cuya obligación es conservar ese ambiente de paz y de felicidad que hace posible el kilovatiohora — LA MEDIDA DE SERVICIO.

PORTO RICO RAILWAY LIGHT & POWER CO.

A SUS ORDENES

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E. Comisionado del Interior.

OFICINAS: Depto. del Interior. San Juan, P. R.

Director: RAMON GANDIA CORDOVA

SUSCRIPCION ANUAL $6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XI — JULIO DE 1934. — No. VII.

Dr. Nathaniel L. Britton, Biologist

Director for 33 years of the New York Botanical Garden, Which He Helped to Form.

— Author and Educator —

Scoured West Indies at His Own Expense for Specimens.

Dr. Nathaniel Lord Britton, biologist, author, educator, and for thirty-three years director in chief of the New York Botanical Garden, which under his guidance grew from and "idea" to the third most important botanical garden in the world, died on the 25th day of June, 1934. He was in his seventy-fifth year.

Until his recent illness Dr. Britton had passed an active life and had recently been working on publications dealing with tropical flora native to Puerto Rico, where he spent each Winter for many years.

Among botanists and educators, the career of Dr. Britton has been considered little short of amazing. His publications rank as leading reference works in their field, and his ability to make a wooded, wasted section of the city into a great botanical garden brought him recognition as a leading botanist.

Dr. Britton was born on Staten Island in the old homestead founded at New Dorp in 1695 by Nathaniel Britton. He was graduated from the Columbia University School of Mines in 1879 as a mining Engineer and later the same year received his Ph. D. from that institution.

Until he became head of the New York Botanical Garden in 1896, he was identified with Columbia University as an instructor and professor. After graduating from the university, he became assistant instructor in biology and later an instructor in botany. While connected with Columbia, he served as a field assistant to the United States Geological Survey and for several years was chief botanist and assistant geologist of the New Jersey Geological Survey. He later became advisor in botany to the Carnegie Institute in Washington. In the last years that Dr. Britton served in the School of Pure Science at Columbia, he was secretary of the school.

When he resigned from Columbia to enter the service of the city, the faculty adopted a "Minute" in his honor. It was engraved on vellum and was one of the most unique tributes of its kind. With its presentation, Dr. Britton was appointed emeritus professor.

With virtually nothing with which to start, Dr. Britton built up the Botanical Garden to a position in 1929 where its botanical and horticultural exhibits were known throughout the world. In his work for the garden the

director took much of the responsibility even for small exhibits on his own shoulders. It was his habit to go many miles himself for some plant or flower he wished added to the growing collection.

In his search for a complete representation of the vegetation of tropical America, Dr. Britton made more than twenty trips to the West Indies, Bermuda, the Bahamas Puerto Rico and the Virgin Islands. As the result of his efforts the garden now has thousands of exhibits and specimens, many of them extremely rare. Nearly all of the trips made by Dr. Britton were at his own expense.

In 1924 he obtained the Geneva colection of botanical and horticultural books for the garden.

Received Many Honors.

Dr. Britton was twice president of the Botanical Society of New York, of which he was a fellow at his death. He was president of the New York State Forestry Association in 1913 and a fellow of the New York Academy, of which he had once been president. He had also been president of the Staten Island Natural Science Association and was a member of the New York Microscopical Society, the Torrey Botanical Club, whose bulletin he once edited; the Washington Biological Society, the Philadelphia College of Pharmacy, the National Academy of Sciences, the Philosophical Society and the Linnean Society of London.

When the United States entered the World War he established gardens for school children, where they were taught to grow food. Later he established a gardening school for disabled soldiers and many of them were trained to earn their living from the soil.

In 1915 Dr. Britton led the Academy of Science Expedition to Porto Rico, to make a complete scientific survey of Porto Rico and the Virgin Islands. Since that year Dr. Britton spent four months every year on the Island, studying and writing the botany of Porto Rico and the Virgin Islands: Volume V, Part 1, 2, 3 and 4, Volume VI, Parts 1, 2, 3 and 4, with index to Volume V and VI, "SCIENTIFIC SURVEY OF PORTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS". The publications of Dr. Britton include "The Flora of New Jersey", "Illustrated Flora of Northern United States and Canada", three volumes; "Flora of Bermuda," "The Bahama Flora", with C. F. Millspaugh, and four volumes on cacti, written with J. N. Rose for the Carnegie Institute, which are considered leading books of reference on the cactus family.

In 1885 he married Miss Elizabeth Gertrude Knight, a bryologist who accompanied him on many of his trips and took an active interest in his work. She died on February 25th., 1934.

During all these years up to April 1933 Dr. Britton was always helping all and every scientist that came to Porto Rico to continue the Scientific Survey. In 1930 a Committee was appointed by Governor James R. Beverley, to investigate the mineral resources of the Island, composed of Dr. N. L. Britton, Chairman of the Committee, Dr. Ramón Gandía Córdova, Dr. H. A. Meyerhoff, Benjamin J. Horton, Guillermo Esteves, Manuel V. Domenech, Francisco Pons, Santiago Claudio, Felipe Carro, W. D. Noble, Secretary Member. Dr. Britton with his kind and gentlemanly ways assigned every member their duty for the work to be accomplished leading and helping every member to get results.

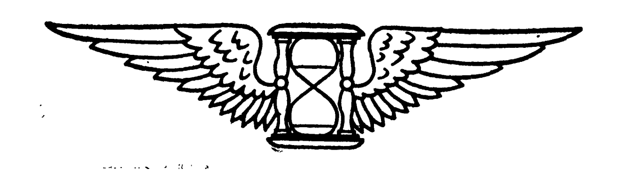
What Dr. Britton has done for Porto Rico, since December 1912, his first trip to the Island, cannot be estimated. One of his principal aims was the reforestation of the Island. Upon his arrival here, he saw the deforestation, and predicted, if not attended immediately, the Island would be ruined for agricultural purposes. He urged the Legislative Assembly of Porto Rico, wrote to members of Congress and every friend he had in Washington, to cooperate in the reforestation of the Island, and thanks to his foresight and persistancy, the systematic planting of trees was begun in Luquillo Forest Reserve, Maricao, San Germán and other parts of the Island. Much has been accomplished, but a great deal more has to be planted.

Dr. Britton's field work was a very extensive one, not only in botany which was his "hobby" so to say, but in Paleontheology and Paleonbotany, collecting many fossils and fossil plants for his Alma Mater, Columbia University and the Botanical Garden of New York.

I had the great fortune to accompany Dr. and Mrs. Britton on nearly all his field work in Porto Rico during the last 18 years. To him I owe to love nature as he did, and this beautiful Island of Porto Rico.

Science has lost one of his best friends; may all Dr. Britton's friends endeavor to follow his path, sincerely helping science as he did.

W. D. NOBLE



Mejoras y Desarrollo de Nuestros Puertos

Por Enrique Ortega, Ingeniero Civil.

Es un hecho reconocido en el mundo entero que el progreso industrial y comercial de un país camina mano a mano con sus facilidades portuarias. La importancia de puertos adecuados y su influencia en el desarrollo económico general está siendo cada día reconocida más y más en los círculos comerciales e industriales, y hoy, los gobiernos y los verdaderos líderes del comercio y la industria están demostrando el más vivo interés en el mejoramiento de los puertos y otras vías fluviales.

Si esto es así en aquellas naciones que reconocemos están a la cabeza en facilidades portuarias, mucho más tiene que serlo en Pto. Rico, que por ser una isla, depende casi totalmente de su comercio marítimo con el exterior.

La situación geográfia de Puerto Rico es ideal para desarrollar su comercio marítimo, estando en medio de la ruta entre Norte América y Sur América, y a la vez a la puerta del Canal de Panamá. La forma rectangular de la isla es una ventaja que la naturaleza nos ha dado, junto con los puertos y bahías naturales con que contamos, los que solamente necesitan ser mejorados para dar cabida a barcos de mayor calado y con estos puertos así mejorados viene la construcción de muelles modernos debidamente equipados, almacenes, dársenas y las demás facilidades para la carga y descarga de los productos.

Los puertos en la isla, tomando en consideración su posición, y las zonas agrícolas, comerciales e industriales que sirven, que merecen ser considerados en un proyecto de mejoras de puertos, son:

En el norte los puertos de San Juan y Arecibo.
En el oeste los puertos de Mayagüez y Aguadilla.
En el sur el puerto de Ponce y la bahía de Guánica.
En el este los puertos de Fajardo y Yabucoa y la bahía Ensenada Honda y Roda de Vieques.

Las obras de mejoras de puertos — dragado y obras de protección — en Puerto Rico, están bajo el control del Departamento de la Guerra, y ninguna obra de esta naturaleza puede llevarse a cabo si no ha sido debidamente autorizada por el Congreso de los Estados Unidos.

En todo proyecto de mejoras de puertos, las autoridades federales requieren que los "intereses locales" ya sean estos las autoridades insulares, municipales o entidades particulares, ofrezcan cierta clase de "cooperación local". Esta cooperación local o demostración efectiva de interés en el proyecto, por parte de los que solicitan tales mejoras y que van a ser beneficiados con las mismas, tiene que ser una ayuda o cooperación real, tal como:

(1) Poner a disposición del Gobierno Federal, libre de costo y exento de responsabilidad, todos los terrenos que sean necesarios para depositar el material dragado, debiendo estas áreas estar debidamente protegidas con muros o diques, de manera que el material así depositado no vuelva al mar y obstruya los trabajos de dragado que se vengan haciendo.

(2) Los materiales necesarios para la construcción de cualquier dique, rompeolas u otra obra de protección necesaria.

(3) Construcción de muelles o malecones modernos, debidamente equipados con la maquinaria necesaria para el más eficiente movimiento de la carga de dicho puerto.

(4) Conexión de los muelles o malecones con el sistema general de ferrocarriles y carreteras. Se exige también que estos muelles o malecones sean para servicio público.

En algunos casos las autoridades federales ponen como condición que parte del costo del dragado sea pagado por los intereses locales, y a este fin exigen garantías, tales como depósito de la parte proporcional que ellos estiman, o legislación para la creación de un fondo fideicomiso para este fin.

Actualmente el Gobierno Insular tiene planteado ante las autoridades federales solicitud formal debidamente argumentada para las mejoras inmediatas de los puertos de San Juan, Arecibo, Mayagüez y Ponce, habiendo también solicitado que se proceda a hacer los estudios preliminares para determinar si están justificadas las mejoras a los puertos de Aguadilla y Yabucoa.

PUERTO DE SAN JUAN

Historia del desarrollo del puerto:

El puerto de San Juan ha sido siempre considerado como el puerto más importante o principal de la isla, tanto que el Gobierno Español aprobó asignaciones para su mejoramiento en distintos períodos entre los años 1887 y 1898. Al pasar la isla a la dominación americana, el Gobierno Federal autorizó el primer estudio del puerto de San Juan en enero de 1906, procediéndose a enderezar el canal de entrada, profundizar el canal del Morro hacia La Puntilla y mejorar hasta una profundidad de 30 pies el área de anclaje en la parte interior de la bahía.

En el año 1925 el Congreso Americano autorizó que se hiciese un exámen preliminar del puerto, pero los informes del Ingeniero de Distrito fueron adversos a mejoras adicionales.

En 1928, a raíz del ciclón de "San Felipe", el caso fué abierto a discusión otra vez, pero los intereses locales no demostraron interés alguno en el asunto y al enviarse el informe al Congreso éste fué desfavorable a las mejoras solicitadas.

En diciembre de 1932 el Congreso Americano autorizó al Comité de Ríos y Puertos para que se celebrasen vistas

públicas para decidir si debía o no procederse a llevar a cabo mejoras adicionales en el puerto.

Mejoras solicitadas:

De acuerdo con esta resolución del Congreso, se celebró una vista pública en mayo 9, 1933 ante el Teniente Coronel E. D. Ardery, Ingeniero de Distrito del Departamento de la Guerra. En esta vista pública el Gobierno Insular (Comisionado del Interior), sometió un memorandum contentivo de la argumentación en apoyo de las mejoras solicitadas. Este memorandum incluye tablas estadísticas, tal como lo requieren las autoridades federales, cubriendo: zonas directa e indirectamente tributarias al puerto de San Juan; habitantes dentro de estas zonas; intereses bancarios; actividades comerciales y manufactureras; número y calado de barcos que entran al puerto; tonelaje de estos barcos; movimiento del puerto; centrales azucareras y producción y exportación de azúcar; importación y exportación general a través del puerto; facilidades actuales — muelles, malecones; descripción detallada del proyecto de mejoras solicitadas y la cooperación local ofrecida-

Las mejoras solicitadas cubren cuatro proyectos que se describen como sigue:

PROYECTO NO. 1

(A) *Barra en el canal exterior*

Remoción de la barra en el canal exterior a la entrada del puerto, entre las boyas No. 1 y No. 2, para eliminar el peligro a los barcos durante las marejadas causadas por los vientos del norte. Se recomienda que al remover la barra el dragado se lleve hasta 38'.

(B) *Area triangular al sud-oeste del canal actual*

El dragado del área triangular al sud-oeste del canal actual, aproximadamente desde la boya No. 4 a la boya No. 6, a una profundidad de 30'.

Este proyecto No. 1 se considera como *urgente*. Su costo estimado es de $403,500.00 pero si ambas partes (A y B) se ejecutasen a la vez, el costo se reduciría a $350,000.00.

PROYECTO NO. 2

El proyecto No. 2 comprende el Proyecto No. 1 más el dragado del área interior de la bahía, facilitando el paso de los barcos desde el área de enclaje al canal de San Antonio.

PROYECTO NO. 3

El proyecto No. 3 comprende los proyectos No. 1 y No. 2, además del dragado de un canal al este, desde el área de anclaje que se provee en el proyecto No. 2, Dentro de esta área es que se propone la construcción de un dique de carena.

PROYECTO NO. 4

Este proyecto cubre la canalización a una profundidad de 16' del canal de Martín Peña, hasta la fábrica de fertilizantes, dando facilidades para el transporte de las materias primas necesarias en la fabricación de fertilizadores, pudiendo así barcos de pequeño calado ir directamente hasta la fábrica.

Cooperación local

De acuerdo con las reglas del Departamento de la Guerra, como demostración de interés, se ha ofrecido la siguiente cooperación local:

(a) Todas las tierras necesarias para depositar el material dragado, debidamente protegidas con diques.

(b) Creación de un fondo (trust fund) con el producido de las ventas o venta de los terrenos mejorados.

(d) Construcción por la compañía Ochoa Fertilizer dc muelles adecuados.

(d) Instalación de un puente de báscula moderno en la boca del Caño San Antonio.

Beneficio de las mejoras propuestas al Puerto de San Juan

Es innecesario entrar en detalles sobre el efecto en la vida comercial, industrial, agrícola, social y cultural de San Juan y sus zonas tributarias, si estas mejoras se realizan, mas los beneficios se sentirían en toda la isla, pues más del 50% de todo el movimiento marítimo de la isla pasa por el Puerto de San Juan.

Estimado de costo

Hasta la fecha las autoridades federales no han preparado estimado de costo cubriendo los cuatro proyectos mencionados; solamente se ha hecho estimado preliminar para el Proyecto No. 1, áreas A y B, que alcanza a un total de $403,500,00, el cual puede reducirse a $350,000.

Los proyectos Nos. 2, 3 y 4 podíamos considerarlos en un costo total de $500,000. Este nos representaría una gran inversión de más o menos un millón de dólares para las mejoras del puerto de San Juan.

La base usual para financiar proyectos de mejoras de ríos y puertos es la capitalización de las economías que por tales mejoras reciben los intereses mercantiles y navieros, calculados al 4%, después de reducírsele los gastos de conservación.

Cálculos hechos por el Gobierno Federal utilizando estadísticas del año 1928, demuestran que en aquella época el Gobierno de los Estados Unidos estaba justificado a hacer mejoras en el puerto de San Juan a un costo total de $2,660,125.00. El valor de las mejoras llevadas a cabo hasta la fecha, asciende a $1,778,270 de manera que tene-

mos un disponible justificado de $881,855. Rehaciendo estos cálculos con las estadísticas del 1932-33, no hay duda alguna que hay justificación absoluta para invertir un millón de dólares en las mejoras del puerto de San Juan.

Dique de Carena

Actualmente no hay facilidades para reparar barcos en las Indias Occidentales Americanas. El dique de carena más cercano a San Juan está en Fort de France, Martinica, a más de 400 millas de distancia y naturalmente no está ubicado en territorio americano.

La construcción, por lo tanto, de un dique de carena en San Juan sería de grandes beneficios a la flota mercantil americana y a todos los barcos que trafican en estas rutas, siendo también de beneficio direto a la comunidad.

Estimados han sido preparados que demuestran que una inversión de un millón de dólares cubrirá el costo total de un dique de carena moderno, con una longitud de aproximadamente 600' para cala de 22' en lastre y anchos de 60, 80 y 100'.

El dragado necesario para este dique de carena cubriría un área de alrededor de 70,000 yardas cuadradas y las tierras adyacentes que pueden ser mejoradas tendrían un área de 160,000 metros cuadrados. Estos terrenos así mejorados, excelentes para la instalación de industrias, almacenes, etc., representan un valor de no menos de $600,000.00. Esto hace que la inversión neta final sería de $400,000 ó sea la diferencia entre el costo del dique de carena y el beneficio directo de las áreas mejoradas.

El Pueblo de Puerto Rico actualmente, a través de la Junta de Muelles y Puertos, está administrando con gran éxito el negocio de muellaje y almacenaje en San Juan y consideramos que dentro de este mismo negocio está perfectamente encajado el que el Pueblo de Puerto Rico por sí construya, administre y opere este dique de carena, recibiendo directamente todos los beneficios de esta empresa. Desde el punto de vista de un negocio, es absolutamente viable y práctico; máxime cuando el Gobierno Federal ha incluído a Puerto Rico dentro de los beneficios de la creación de zonas francas, lo cual traerá el desarrollo aún más rápido de los alrededores de la bahía de San Juan, además de todos los beneficios reconocidos que se reciben con la creación de puertos libres.

Relleno de manglares — campaña — anti-malárica

Conjuntamente a los trabajos de mejoras al puerto de San Juan, procede el relleno y habilitación de las tierras pantanosas alrededor de la bahía. Estas tierras no son de utilidad sino que presentan un serio problema sanitario en conexión con la malaria.

El rellenado de estas parcelas habilitaría una gran extensión para usos industriales y sería además la solución en gran parte del problema de la malaria en San Juan.

Hemos estimado que un gran total de 470 cuerdas podría así ser mejorada, y este representa un valor de $2,000,000.00.

PUERTO DE ARECIBO

El Gobierno Insular, en cooperación con el Gobierno Municipal de Arecibo e intereses locales de aquella ciudad, solicitó del Departamento de la Guerra que el puerto de Arecibo fuese mejorado. Debidamente argumentado el caso ante la Junta de Ríos y Puertos, el Gobierno Federal aprobó un proyecto para llevar a cabo dichas mejoras. El costo total de éstas ha sido estimado en $468,000, más una inversión de $15,000 anuales para la conservación. El proyecto aprobado cubre lo siguiente:

Canal — Dragado de un canal 400' de ancho a una profundidad de 25'.

Area de viraje — Dragado a la profundidad de 25' de un área de viraje (turning basing) de aproximadamente 600' en cuadro.

Rompeolas — Para la protección de la bahía interior se construirá un rompeolas desde el punto conocido como "Punta Morrillos" hasta la roca "Cocinera", con una longitud aproximada de 1000'.

Cooperación Local

El Gobierno Federal ha puesto las siguientes condiciones para llevar a cabo las obras de mejoras al puerto de Arecibo:

1— Que los intereses locales garanticen a satisfacción del Secretario de la Guerra, el construir un terminal moderno para barcos de gran calado, de acuerdo con planos debidamente aprobados por el Ingeniero Jefe y Secretario de la Guerra.

2— Que no se llevará a cabo dragado alguno por el Gobierno de los Estados Unidos, hasta tanto el mencionado terminal haya sido comenzado y el Secretario de la Guerra autorice que el mismo se terminará.

3— Los intereses locales proveerán, libre de costo a los Estados Unidos, las áreas necesarias para depositar el material dragado, una cantera de donde se obtenga toda la piedra necesaria para la construcción del rompeolas y todos los derechos de paso y equipo necesario para transportar esta piedra al sitio del rompeolas.

El valor de la cooperación local se estima en alrededor de $300,000.

Los intereses locales de Arecibo, debido a la situación financiera que se está atravesando, han tenido algunas dificultades en obtener el dinero necesario para cumplir su parte de la promesa, o sea, la construcción del muelle.

Consideramos que El Pueblo de Puerto Rico podría proceder a la construcción de dicha obra con fondos federales, dentro del plan de rehabilitación, y administrarle de la misma manera que se están administrando los muelles en San Juan. Desde el punto de vista de negocio, se ha probado, a satisfacción de las autoridades federales, que

un terminal moderno en Arecibo rendiría pingues beneficios.

PUERTO DE PONCE

En el año 1925 el Departamento de la Guerra aprobó un proyecto para mejorar el puerto de Ponce, dragándolo hasta 30' pero en algunos sitios solamente a 18' y 9'. El proyecto se describe de esta manera:

(a) Un muro de defensa de una longitud de 2335'.
(b) Un malecón con plataforma de concreto, de un largo total de 6690', repartido de la siguiente manera:

2870' para calado de 30'
1470' para calado de 18'
2350' para calado de 9'

(c) Dragado de tres áreas a la profundidad de 30', 18' y 9' conteniendo alrededor de 77, 47, y 29 acres respectivamente.

El costo total de este proyecto, según los cálculos hechos en el año 1922 es de $1,016,000.00.

Los intereses locales de Ponce se comprometieron a suministrar la siguiente cooperación local:

1. Los malecones serían construídos por la Municipalidad de Ponce, a un costo estimado de $508,000.00.
2. La mitad del costo del muro de defensa y dragado, estimado también en $508,000 sería financiado por los intereses locales.

El Municipio de Ponce procedió a la construcción de la primera parte del malecón, el cual sufrió ciertos desperfectos que requieren una inversión de $250,000 para habilitarlo.

Actualmente se ha presentado al Congreso Americano un proyecto solicitando que al Municipio de Ponce se le devuelva la cantidad de $79,039.70 como reembolso de cantidades adelantadas por el Municipio de Ponce para el dragado.

La inversión adicional de $250,000 para habilitar el malecón, es una necesidad imperiosa si esta obra va a ponerse a rendir beneficios. Es nuestra opinión que deben hacerse todos los esfuerzos posibles para conseguir que de fondos federales se asigne la cantidad necesaria para la terminación de esta obra, incluyendo la reparación de la parte destruída del malecón, instalación de almacenes, equipo de los mismos y obras necesarias en los alrededores de los terrenos ganados al mar.

La Administración del muelle de Ponce ha demostrado ser una administración honrada, eficiente, rindiendo beneficios todos los años, a pesar de que en Ponce el negocio de carga y descarga está dividido entre el muelle municipal y ancones del municipio. La Administración de este malecón también debería estar bajo el control de la Junta del Muelle de Ponce.

PUERTO DE MAYAGUEZ

El Gobierno Federal con fondos de la Administración de Obras Públicas (Public Works Administration) acaba de ejecutar ciertas obras de mejoras en el puerto de Mayagüez. Estas obras han consistido en el dragado a una profundidad de 30' de un canal 500' de ancho aumenta a 1000' en la entrada del mismo. El estimado para estas obras fué de $179,000, además de una partida de $8,000 anuales para gastos de conservación.

Como parte de este proyecto de mejoras al puerto de Mayagüez, se tiene en mente el utilizar las tierras del dragado para rellenar el área conocida por Bahía de Puntilla. Esta parcela así rellenada y mejorada con un área de alrededor de 36 cuerdas, es sitio ideal para el establecimiento de una barriada obrera o parque público, pues debido a su forma y situación no es apropiada para un campo aéreo.

De acuerdo con datos obtenidos por nosotros, en el trabajo de dragado del puerto de Mayagüez no se ha invertido el total asignado y las autoridades federales están conformes en autorizar que el balance disponible se invierta en mejoras adicionales al puerto. Estas mejoras adicionales consistirán en la abertura de la boca del río Yaguez, para así evitar que las aguas se represen y causen daños en las crecientes; y dragado de un canal para uso de los ancones que hacen el servicio de alijo en aquel puerto.

También necesitamos una asignación para proteger el área rellenada en la bahía de Puntilla por medio de un dique apropiado. El costo de estas mejoras lo estimamos en $100,000.00.

PUERTO DE AGUADILLA

Las autoridades federales, hasta la fecha, no han tomado acción alguna en cuanto a mejorar el puerto de Aguadilla. Como se explica en otra parte de este memorandum, para que un puerto pueda ser mejorado, se requiere acción del Congreso Federal por medio de algún proyecto de ley.

El Departamento del Interior sometió al Congreso Nacional de Ríos y Puertos una petición para que en el plan de mejoras de ríos y puertos, se incluyese el puerto de Aguadilla. También se solicitó que el bill federal que provee las asignaciones para ríos y puertos, se enmendase en el sentido de ordenar a la Junta de Ríos y Puertos que procediese a hacer el estudio preliminar del puerto de Aguadilla, para determinar si el mismo debía o no ser mejorado.

En cuanto al dragado propiamente dicho, el trabajo que hay que hacerse en el puerto de Aguadilla, es relativamente poco costoso, y la obra principal consiste en la construcción de un rompeolas que proteja al puerto interior contra las marejadas.

Estimamos que las mejoras al puerto de Aguadilla, incluyendo dragado y construcción de rompeolas, no será

mayor de $100,000.00.

Tenemos informes que intereses particulares están dispuestos a construir un muelle moderno con facilidades para la carga y descarga. El puerto de Aguadilla sirve una zona rica e importante y es uno de los puertos por donde se embarca mayor cantidad de café. El dragado en este puerto, al igual que en los demás, debe llevarse a una profundidad de no menos de 30' y si los intereses locales no están dispuestos a hacer inversión en la construcción del muelle, esta obra debe también acometerse por el Gobierno Insular, como hemos sugerido en Arecibo.

BAHIA DE GUANICA

La Bahía de Guánica fué recientemente mejorada por los intereses locales, con una inversión de alrededor de $17,000.00. Esta bahía solamente requiere ser limpiada y ensanchada a la entrada, y estimamos que una inversión de $25,000 sería suficiente. Con este material así dragado, se puede rellenar la propiedad de El Pueblo de Puerto Rico alrededor de la bahía, y habilitar una barriada pàra gran número de los obreros que actualmente no tienen donde construir sus casas y que viven como arrimados en las propiedades de la Central Guánica.

PUERTO DE YABUCOA

Las autoridades municipales de Yabucoa han solicitado que dicho puerto sea mejorado, especialmente removiendo una roca que hay a la entrada del mismo. La remoción de esta roca costaría alrededor de $5,000, quedando entonces el puerto prácticamente libre para barcos de regular calado.

Como el Departamento del Interior considera que todos los puertos deben tener un calado mínimo de 30', el costo de mejorar este puerto aumenta entonces y se requeriría una inversión de $50,000.00.

El movimiento del puerto de Yabucoa es casi todo azúcar y el Gobierno podría, en combinación con las centrales de aquella zona, construir un muelle moderno para este servicio a un costo también de $50,000.00.

PUERTOS DE FAJARDO, CEIBA Y VIEQUES

Los puertos de Fajardo y Ensenada Honda nunca han sido mejorados. En combinación con la Rada de Vieques, podría formarse al este un sistema de puertos con miras a darle facilidades especiales a la flota americana, que como todos sabemos, ha escogido esta zona en dos ocasiones para los ejercicios navales.

Como no tenemos datos suficientes para determinar el costo de la habilitación de estos puertos y las obras de protección necesarias, no podemos aventurar estimado alguno.

Consideramos este asunto de vital importancia, y nos proponemos hacer un estudio más detallado para presentárselo a las autoridades militares y navales, como cuestión de defensa naval.

ADMINISTRACION

El Gobierno Insular está administrando en la ciudad de San Juan, por medio de la Junta de Muelles y Puertos, el negocio de almacenaje y muellaje. En Ponce el Gobierno Municipal tiene bajo su control el muelle municipal, también por medio de la Junta del Muelle Municipal de Ponce, y tiene el servicio de ancones.

En la ciudad de Nueva York existe una entidad conocida por New York Port Authority, que es la que tiene autoridad absoluta sobre todo lo relacionado con el puerto, muelles, malecones, etc., etc. Nosotros sugerimos que en Puerto Rico se forme una institución parecida, con poderes suficientes para adquirir cualquier malecón o muelle particular, construir y operar muelles y malecones, y en fin, tener bajo su control todo lo relacionado con este negocio en la Isla. De esta manera El Pueblo de Puerto Rico tendría una entrada segura y los gastos a los navieros y comerciantes de este servicio serían menores, todo redundando en beneficio efectivo para el pueblo.

R E S U M E N

Un plan de mejoras a los puertos de la isla representaría una inversión como sigue:

SAN JUAN	
Dragado — — — — — — — —	$ 1,000,000
Diques — muros — — — —	100,000
Dique de carena — — — —	400,000
Puente Báscula — — — — —	50,000
Habilitación zona franca — —	250,000
ARECIBO	
Dragado — — — — — — — —	468,000
Terminal — — — — — — — —	300,000
PONCE	
Dragado — — — — — — — —	50,000
Reparación malecón — — —	250,000
MAYAGUEZ	
Dragado — — — — — — — —	50,000
Muros — diques — — — —	50,000
AGUADILLA	
Dragado — — — — — — — —	50,000
Rompeolas — — — — — — —	50,000
Terminal — — — — — — — —	25,000
GUANICA	
Dragado — — — — — — — —	25,000
YABUCOA	
Dragado y terminal — — — —	**50,000**

FAJARDO) CEIBA) — — — — — — — — — VIEQUES)	100,000
TOTAL — — — — — —	$ 3,268,000

Como hemos indicado al describir cada proyecto, las ventajas directas al Gobierno, a la industria, al comercio y a la agricultura, son tales que superan con creces la inversión en el costo de estas mejoras.

El costo de todas estas mejoras no tiene necesariamente que ser sufragado en su totalidad por el Gobierno Insular, ya que el Gobierno Federal contribuye en gran parte a estas obras, y puede considerarse como una devolución que el Gobierno Federal hace, por concepto de nuestra protección a su marina mercante.

El mapa que se acompaña indica en general el estado de mejoras de cada proyecto.

Animales Taladradores Marinos

(Notas sacadas por el Ingeniero R. Nones)

Creemos que será de interés para los lectores de la Revista de Obras Públicas, el reproducir algunos párrafos relacionados con los animales taladradores marinos, que tomamos de libros cuyos autores citan los experimentos que se han llevado a cabo en diversos puertos para adquirir la verdadera práctica experimental necesaria en estos casos.

Del libro "Marine Structures", National Research Council, por W. G. Atwood y A. A. Johnson, reproducimos lo que sigue:

"*CRUSTACEA*: Three genera of this class are represented among the wood boring animals of economic importance, Limnoria, Chelura and Sphacroma. The method of attack and the general effect on the timber is similar."

. . . .

"*Limnoria* is sometimes found above normal high creosoted timber. It frequently gains entrance at a knot, abrasion, or other point of thin treatment and works in until it reaches the untreated center of the stick. This portion of the timber is promptly destroyed and the outer tracted shell left intack."

Limnoria is particularly dangerous in its attack on tide, but generally the greatest intensity of attack is between a level just below low tide and about half tide. The attack may be heavy from this level to the mud line, and some cases are recorded where piles were entirely cut off at the mud line and showed little evidence of attack within the tidaly range."

. . . .

"*Limnoria* has been found on the test boards and specimens examined by the biologists of the Committee at the following points": (Copiamos algunos solamente).

Portland, Maine; Boston, Mass.; Newport, R. I. New York Harbor, Atlantic City, N. J.; Tampa Bay, Fla.; Golfport, Miss.; Fajardo, Puerto Rico; San Juan, Puerto Rico; Guantánamo, Cuba; Port-au-Prince, Haití; Puerto Plata, Santo Domingo; St. Thomas, V. I.; Coco Solo, Canal Zone; Mazatlan, México; Los Angeles, Cal.; San Francisco, Cal.; Ketchikan, Alaska; Honolulú, T. H.

Del texto, "Foundations of Bridges and Buildings," por H. S. Jacoby and R. P. Davis, copiamos lo que sigue:

"*Limnoria* attack piles mostly between an elevation slightly below low tide and about half tide, although they may work down to mud line and sometimes above high tide. This borer is widely distributed on the America Coasts, extending from the Gulf of St. Lawrence to Falkland Islands and from Alaska southward an equal distance."

Del primero de los libros anteriormente mencionados, seguimos copiando lo que sigue:

"*Chelura* works with Limnoria and in much the same manner, though the galleries which it bores are slightly larger."

"*Chelura* is reported as a wood destroyer on the European coasts from Norway to the Black Sea, and on the Atlantic coast of North America, but it has been found in the test blocks and specimens collected by this Committee from Atlantic and Pacific harbors only at Ireland Island, Bermuda. It does not therefore appear to be of much economic importance in American waters".

. . . .

"The genus *Sphaeroma* is allied to Limnoria which it

closely resembles in structure."

"The species of *Sphaeroma* work generally between high and low tide, but may sometimes be found doing considerable damage at the mud line. Piles in a structure at Palatka, Fla. have been entirely cut off at the mud line by these animals."

MOLLUSCA: "The most important genera of this are the Teredo, Bankia and Martesia, all three bivalves distantly related to the clam."

"The method of attack and general appearance of the first two genera are similar."

"*TEREDO*: Animals of this genus are found in all parts of the world, and the various species are reported to vary in length from 6 to 8 in. to 6 ft."

"*Teredo Navalis*: This species is probably the most voidely distributed as well as one of the most destructive. It is reported to be present in salt water harbors in Europe from the North Cape to Italy, and perhaps less credibly as far east as the Black Sea."

"*BANKIA*: This genus has a world-wide distribution, and its species are generally of large size. Most if not all species are thought to fertilize the eggs in the water, and consecuently an examination does not give as good criteria for judging the capacity for destruction of the different species as is the case for most species of the genus Teredo."

"*MARTESIA*: Comparatively little is known regarding this genus of wood borers, and since there is so much confusion regarding specific identification it has been thought advisable to show the distribution of the entire genus rather than to attempt o divide it into species.

The rate of destruction by Martesia is not so rapid as that by some of the shipworms under favorable conditions, though from pile specimens received from Snead's Island, Tampa Bay and from test blocks from Cavite, Philippine Islands, it appears possible that in these locations a pile might to be destroyed in less than two years."

PUENTE DE MARTIN PEÑA

El antiguo puente sobre el Caño de Martín Peña en la carretera No. 1 entre San Juan y Río Piedras fué construído hacia el año 1790. Sus bóvedas fueron destruídas por los ingleses en el año 1797 y reconstruídas en el año 1843.

Posteriormente otras reparaciones se han hecho a este puente recordándose aquellas efectuadas en el año 1863.

Esta estructura de arcos elípticos rebajados de ladrillo y piedra tiene un ancho de rodaje de solo 5.90 m. sin aceras y constituye un verdadero embudo al tráfico que hoy soporta. Además sus condiciones de resistencia son inadecuadas y muestra grietas en los arcos que han obligado al Departamento del Interior a proceder con premura a su apuntalamiento.

Por este puente pasa el 80% del tráfico entre la isla y San Juan además del tráfico intenso y frecuente local entre San Juan y Río Piedras. Se estima que en las horas laborables el número de vehículos por hora alcanza a 435 de promedio y durante las horas de entrada y salida de los hipódromos en días de carreras pasa de 900 vehículos por hora.

La construcción de un nuevo puente reviste pués carácter de necesidad imperiosa e inaplazable. En tal sentido el Departamento del Interior ha preparado ya los planos y especificaciones para un nuevo puente de cemento y acero que responda a las exigencias del tráfico actual y futuro.

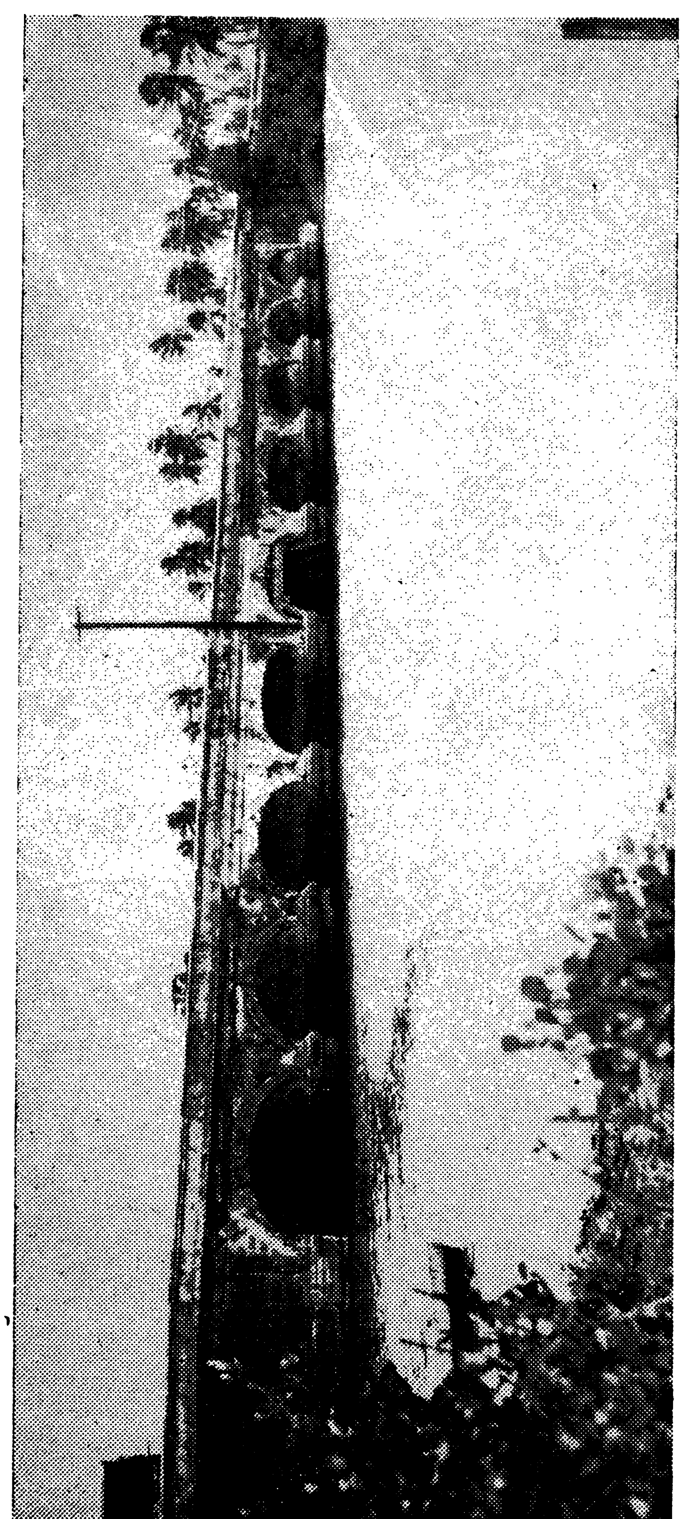
Esta nueva estructura tendrá un ancho total de 17.00 metros repartido entre una calzada para cuatro líneas de vehículos y dos aceras para peatones. El sistema de alumbrado ofrecerá características nuevas dedicándose especialmente la luz a la iluminación de la calzada en sí.

La sección trasversal del puente será la misma que tendrá el ensanche de la carretera entre Martín Peña y Río Piedras cuyo proyecto, incluyendo las obras de drenaje y alcantarillado ha sido preparado por el Departamento del Interior hace algún tiempo.

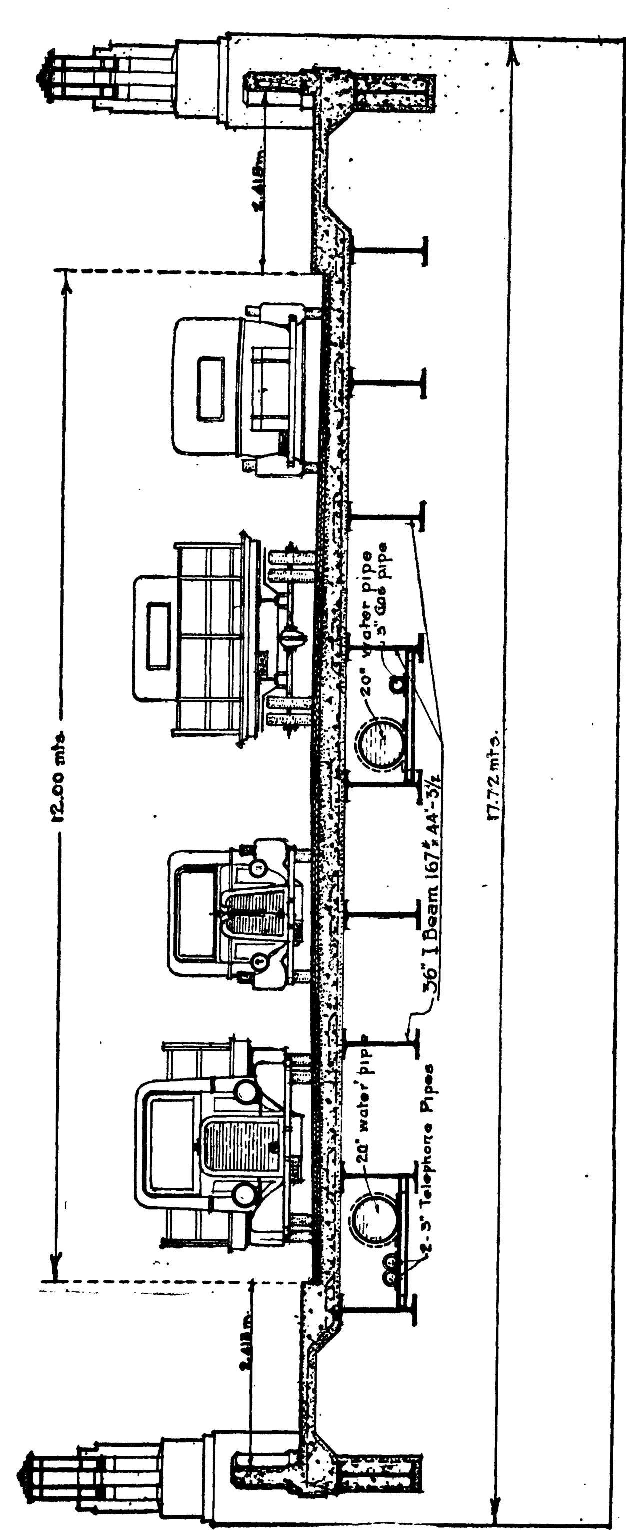
El presupuesto de este puente se estima en unos $87,000.00 y será construído con fondos que el Gobierno federal ha asignado a la P. W. A.

Publicamos fotografías del viejo puente y una sección transversal del nuevo que dá una idea del servicio que puede prestar en la solución del problema de tráfico en esa zona.

PUENTE DE MARTIN PEÑA



Antiguo Puente de Martín Peña. (Cortesía de "El Mundo")



Nuevo Puente de Martín Peña en proyecto. (Cortesía de "El Mundo")

Guerra Mondragón ante la Sociedad de Ingenieros

Todo en la vida evoluciona a virtud de cambios sufridos por el medio ambiente.

No solo las cosas, también las ideas y conceptos experimentan metamorfosis de acuerdo con las variabilidades de la época.

El medio ambiente manda, crea. Van quedando pocos partidarios de la teoría vitalista de las fermentaciones que suponían la bacteria como causa y no efecto de las modalidades del medio.

El concepto de la "propiedad" ha tenido también sus evoluciones hijas del medio ambiente social.

El análisis de estas evoluciones en los últimos 30 años a través de las opiniones y decisiones de la Corte Suprema de los Estados Unidos fué objeto de una brillante conferencia dictada por el bien conocido jurisconsulto Lcdo. Miguel Guerra Mondragón ante el Capítulo de Puerto Rico de la Sociedad de Ingenieros Civiles Americanos en la tarde del sábado 14 de julio de 1934.

El Lcdo. Guerra Mondragón, con su talento exquisito, su erudición inagotable y sus chistes oportunos mantuvo durante hora y media fija la atención de los ingenieros que le oíamos con deleite.

"Natura non facit saltum" (la naturaleza no da saltos). Paulatina pero progresivamente ese concepto de la propiedad ha ido cambiando desde la época del feudalismo hasta nuestros días, pero en los últimos treinta años esa progresión creciente en la evolución del concepto de propiedad tuvo aceleraciones que han culminado en los Estados Unidos con los dictados del famoso "New Deal".

El derecho de propiedad como todo derecho, tiene sus limitaciones y valientemente, con el aplauso general, el presidente Roosevelt está haciendo respetar estas limitaciones.

Nos contaba el Lcdo. Guerra que Roosevelt dijo haberse encontrado al llegar a la presidencia con 32 millones de norteamericanos muriéndose de hambre "constitucionalmente" pero que estaba dispuesto a darles de comer sin "constitución."

El "New Deal" será extendido a Puerto Rico en toda su amplitud y ya están trazadas las bases de un plan de rehabilitación permanente.

Es la propiedad con sus limitaciones factor importante en el desarrollo eficiente del plan y así la sabia conferencia de Guerra Mondragón fué de gran oportunidad y saludables enseñanzas.

Le felicitamos.

Rafael del VALLE ZENO
Ingeniero Civil.

Opiniones americanas acerca de la lucha contra la falta de Trabajo y la Posibilidad de obtener rentas del servicio de agua.

(De la Revista francesa L'Eau, órgano de vulgarización de la Higiene Pública).

El año 1933 ha sido señalado en los Estados Unidos por el establecimiento de un programa económico para la solución de la crisis y la lucha contra la falta de trabajo.

Numerosas entidades en competencia han, en estas circunstancias, expuesto ante asambleas calificadas sus puntos de vistas sobre estos difíciles problemas. Con el objeto de aclarar la opinión en beneficio de nuestros lectores, hemos recogido del "*Journal de l' Associasion Americaine des Services de Eau,*" algunas ideas buenas que deben retenerse, meditarse, y sobre todo aplicarse.

En esta rápida ojeada clasificamos los estudios hechos del otro lado del Atlántico no por orden cronológico sino según el encadenamiento lógico de los argumentos.

1o. Eficacia De Los Trabajos Públicos Para Combatir La Falta de Trabajo.

¿Cuál es el papel de los trabajos públicos en el plan de rehabilitación económica de los Estados Unidos?

Mr. Willard T. Chevalier, Director del "Engineering News Record," que se publica en Nueva York, acomete a este problema:

"Procurar trabajo" es, en definitiva, el objeto de todo plan económico, al mismo tiempo que su piedra de toque. El método que permite a los hombres y á las mujeres ganarse la vida vuelve á darles la ocasión de cambiar las mercancías o los servicios de que ellos disponen.

Mientras más fácil es regular este cambio, mas ocasiones habrá para cada uno de jugar su papel sirviendo a la colectividad toda persiguiendo su propio destino. Pero ciertos productos, ciertos servicios, son el patrimonio de la industria privada; otros por el contrario se levantan de la comunidad a causa de la evolución moderna de la organización social. Hay una diferencia, sin embargo, entre los dos campos de actividad. La industria privada trabaja por el beneficio pecuniario de que ella tiene necesidad para recuperar su capital; los servicios rendidos por la colectividad están, técnicamente, a cargo del consumidor.

Es erróneo, sin embargo, que en cuanto a los resultados, en oposición, las empresas privadas y los servicios pú-

blicos, se califican de productivos los primeros y de *improductivos* los segundos. Dstinción absurda, declara Mr. W. T. Chevalier.

"La distribución de agua, las escuelas públicas, los caminos, y otros servicios públicos, son exactamente tan productivos como todas las actividades de la industria privada. En verdad, los servicios públicos son realmente no sólo generadores de un "standard" de vida superior, sino también remuneradores. Pueden aliviar las cargas de otras categorías de servicios, tales como el seguro de incendio, la asistencia médica; o bien como en el caso de las carreteras, pueden dar origen a nuevas industrias, que dependen de estos caminos por millares de dólares, creando así nuevo bienestar y trabajo que de otro modo no podrían existir.

La iniciativa privada en materia industrial ha hecho, después de un siglo, a la humanidad, hacer extraordinarios progresos; pero ella es responsable también de golpes en la máquina económica produciendo, después de los períodos de exceso de actividad, los períodos de depresión.

Cuando la industria disminuye su personal para reducir, en períodos difíciles, los gastos generales que la anonadan, este personal "no se evapora en la atmósfera"; el queda y la colectividad debe atender a su subsistencia. Dos medios se presentan entonces: el seguro del desempleo que deprime a los individuos, ó el empleo, en trabajos de interés general, de la mano de obra desocupada.

Pero, hay dos clases de trabajo productivo: fabricación de productos alimenticios o de consumo general (telas, vestidos, calzado) o la producción de obras, tales como edificios, barcos, locomotoras, red de distribución de agua, carreteras, etc., necesarias para producir los artículos de consumo corriente y para hacer posible el funcionamiento complicado de la industria moderna, del comercio, de la vida social.

Se entiende que en períodos de crisis hay bajo consumo, y como consecuencia exceso de producción de los artículos de uso corriente; así no es hacia su fabricación que es necesario orientar la mano de obra sin empleo sino a la segunda categoría de trabajos, denominados *trabajos públicos.*. Siendo estos por su naturaleza duraderos, constituyen inversiones de capital suceptibles de ser desembolsados para el crédito de suerte que se reparta por la comunidad, en una larga serie de años.

Pero, es precisamente en las industrias pesadas, que, producen materiales, máquinas, y equipo y normalmente hacen vivir del 35 al 40 por ciento del total de la mano de obra, que los períodos de depresión económica se hacen sentir con más intensidad. De aquí la necesidad de volver a dar trabajo a esta mano de obra sin empleo; lo que no sabría hacer la industria privada, por razón de la necesidad en que ella se encuentra de defender su capital. Tal es el objeto que ha perseguido el Gobierno americano con su Ley de Restauración de la Industria Nacional (Sección de Trabajos Públicos).

Y el autor concluye con esta imagen: "El programa de trabajos públicos es la caldera que engendra la presión necesaria para acelerar la máquina comercial.

Los trabajos de conducción de agua hechos por los sin empleo.

Sobre este tema, M. Charles Brossman presenta algunas consideraciones. Aceptando que los tres mil trescientos millones ($3,300,000,000) de dólares, votados por el Gobierno Federal para la ejecución de trabajos públicos, han sido ya repartidos casi enteramente, el autor de estas notas, ingeniero consultor de Indianapolis, se pregunta qué parte de esta suma vesdría a manos del obrero.

De cuatro proyectos, por él redactados de 1930 a 1933, que dan un total de $250,000, el análisis de los gastos hace aparecer una repartición de 41 por ciento para la mano de obra y 59 para los materiales . Por otra parte, M. Ch. Brossman ha preparado 17 proyectos para el programa de restauración nacional, cuyos presupuestos suman $1,400.000. Y esta suma se descompone así: Materiales: $765,567. Mano de obras: $517,428, o sea alrededor de 40 por ciento para la mano de obra. Esta proporción parece un buen medio de representación de la mano de obra en los gastos generales de los trabajos públicos, en los Estados Unidos. Teniendo en cuenta el 10 por ciento de *imprevistos,* los 17 proyectos suman en total $1,400,000, reducidas de hecho las subvenciones del Estado en $1,000,000, representando una carga en capital per cápita variable entre 4.80 dólares y 40, según que se trate de trabajos nuevos o de extensiones —en promedio de 15.20 dólares— y una anualidad media de 76 por ciento de ese promedio. La anualidad mas alta es de 36 francos por cabeza; pero ella está cubierta por los ingresos obtenidos en la explotación de los servicios de agua y alumbrado, sin alterar las tarifas en vigor. En muchos casos, los trabajos considerados deben hacer bajar el precio de fábrica de explotaciones actualmente onerosas.

Los 17 proyectos considerados interesan a una población global de 68,000 almas, procurarán trabajo a un millar de obreros durante 5 meses y medio próximamente. (Es este un feliz resultado en la lucha contra el desempleo.

El autor da, de paso, algunos consejos para el empleo de los sin trabajo en los trabajos corrientes de conservación en los servicios de agua, red de alumbrado, redes de alcantarillas, etc., reparaciones a las construcciones; pintura de salas de máquinas, reparaciones a las alcantarillas, etc.

Termina el autor haciendo observar que los trabajos públicos no son mas que la acción de guerra de la vanguardia en la lucha contra el desempleo. Ellos son el medio de desamarrar el gran volante de la máquina económica, de vencer la inercia y de poner en actividad la industria y el trabajo.

LAS DISTRIBUCIONES DE AGUA SON REMUNERADORAS. — EL AGUA MENOS CARA QUE LA TIERRA

Tal es el título original de un artículo de Mr. Charles A. Haskins, publicado en el "Journal American Water

Works Association" No. 1, de Enero 1933.

Donde quiera que se discutan las condiciones financieras de la explotación de un servicio de agua, particularmente en comparación con los otros Servicios públicos, es casi seguro que se declara que la explotación de un servicio de agua no paga. A esta opinión, convertida para algunos en un dogma, según la cual los beneficios de tal empresa son más de orden social que financiero, se debe el hecho de que mas de las tres cuartas partes de los servicios de agua potable son regidos por la administración pública y controlan cerca del 90 por ciento del consumo total de los Estados Unidos. Puede, por otra parte, que la inversa sea cierta; puede que la preponderancia de los servicios de agua explotados por administración en los municipios, amenudo con una mediocre organización financiera y pobres métodos comerciales, sea la causa de esta creencia errónea.

¿Qué es esto, por otra parte, sino una explotación remuneradora? Desde este punto de vista las empresas públicas de administración directa están colocadas en condiciones diferentes de las empresas privadas. En la práctica, las empresas municipales de distribución de agua, de gas, de electricidad, están financiadas por préstamos obligatorios, amortisables en 20 o 30 años, pero necesariamente pagados solo por los beneficios. De aquí se sigue que los municipios están gravados con gastos fijos más pesados en los primeros años de la explotación pero, el período de amortización siendo mucho más corto que la duración útil de las instalaciones, los municipios se encuentran bien pronto a la cabeza de propiedades prácticamente poco depreciadas por el uso. Desde este momento ellos no tienen que pagar interés a cuenta de los gastos de primer establecimiento y le es suficiente recuperar de la clientela, sus gastos normales de explotación, las depreciaciones relativamente pequeñas de las instalaciones y los gastos de conservación. La administración municipal está entonces en condiciones de asegurar el equilibrio de su presupuesto mediante tarifas de ventas muy bajas y aun de reembolsar a la ciudad los anticipos que ella haya podido hacer con el objeto de cubrir los déficits, los impuestos acumulados, y si hay lugar, en todo caso, las pérdidas debidas a la gestión de la ciudad misma.

En cuanto al principio de explotación por administración, puede representar tres modalidades diferentes:

1o. Recuperación de los consumidores de los gastos fijos y de los gastos de explotación solamente.

2o. Recuperación además de los gastos de extensión.

3o. Uno u otro de los dos primeros sistemas combinado con un beneficio de explotación.

El segundo sistema carga sin duda al consumidor actual el beneficio del consumidor futuro supuesto; pero puede ser practicado con tarifas moderadas y se justifica notablemente cuando las aglomeraciones urbanas se hacen estacionarias o crecen muy lentamente. En efecto, los servicios de agua son generalmente establecidos para una capacidad muy superior a las condiciones normales de explotación, para tener en cuenta tanto las extensiones futuras como el servicio de incendio. El consumo justo de los abonados es, en efecto, despreciable, comparado con las exigencias de este servicio y esto permite sin aumentar proporcionalmente los gastos de explotación, desarrollar mucho las ventas de agua.

En cuanto a la realización de beneficios en un servicio municipal, es, desde el punto de vista del autor, una concepción indefendible, puesto que ella tiene por resultado efectivo repartir desigualmente las cargas entre los contribuyentes. Ella incita de otra parte, a buscar beneficios mas y mas altos, ya mejorando las tarifas, restringiendo así el consumo, ya dejando de cargar en cuenta ciertos gastos, ya influyendo en la administración según las variaciones de la política local.

Por otra parte, varias razones se oponen, a la obtención, en los servicios de agua municipales o privados, de beneficios tan altos como en los otros servicios públicos. En tanto que nuevos aparatos y dispositivos nuevos provocan una demanda creciente de energía eléctrica, la venta de agua se estabiliza desde que se aproxima a la saturación de la población servida. De otra parte en tanto, que el incremento de venta de la energía eléctrica permite, generalmente, disminuir el costo, no sucede lo mismo con la venta del agua, sobre todo en las regiones pobres de fuentes de abastecimiento de agua. El agua, en fin, siendo un artículo de primera necesidad, debe amenudo ser distribuída mediante gastos elevados en zonas de pequeña densidad de población, y de aquí que las pérdidas duren un largo período en tanto se desarrolla la población. En tales casos es fácil hacer soportar los gastos de las canalizaciones a los propietarios interesados o bien exigirles una garantía de consumo; éstas medidas no están exentas de críticas.

Un gran obstáculo en los presupuestos de explotación de un distribución pública de agua resulta de los gastos impuestos pór el servicio de protección contra incendio y por el suministro de una gran cantidad de agua a los servicios públicos para la limpieza de alcantarillas, el riego de las calles, el consumo de los edificios públicos, fuentes y jardines públicos, hospitales, etc. etc.

Se puede estimar que, para las poblaciones de 25,000 a 50,000 almas, la mitad del costo total de la red se necesita para satisfacer las exigencias del servicio de incendio; más pequeña en las poblaciones más importantes, ésta proporción es, por el contrario, mayor en las pequeñas aglomeraciones. Sería lógico imponer el exceso de impuesto que resulta, no solo a los abonados sino a todos los contribuyentes y lo mismo para el consumo de agua de los servicios públicos.

Un mal método de contabilidad hace amenudo deficientes las explotaciones municipales de distribución de agua, cuando muchas de las redes aplican una buena práctica, cubriendo con sus ingresos los gstos de explotación y de amortización; todo en beneficio de un excedente razonable.

Al terminar, el autor observa que las administraciones municipales muestran una gran repugnancia y amenu-

do mucha excitación ante el establecimiento de impuestos para cubrir el gasto de agua para los servicios públicos. Sin embargo el agua es la menos cara de todas las cosas útiles que se venden; vale de 7.2 a 3.2 centavos la tonelada, que equivale a 1.80 ó 0.80 centavos el metro cúbico en los Estados Unidos, según la importancia del abonado, es decir mucho menos cara, por ejemplo que la tierra extraída con la pala mecánica.

Para los técnicos y administradores del servicio de agua, en los Estados Unidos, la cuestión no se limita, en efecto, a saber si una empresa de esta clase, aún siendo municipal, puede ser o no remunerada; ella debe serlo siempre. Una sola preocupación parece dominar en su espíritu, la de adquirir el dinero para los trabajos nuevos y de extensión.

LAS TARIFAS DE AGUA Y LA POLITICA DE CONSTRUCCION EN LAS EXPLOTACIONES MUNICIPALES, son el objeto de un estudio de Mr. L. R. Harrison ingeniero consejero en Chicago.

Los servicios de agua americanos están normalmente en vías de progresión constante debido al hecho del incremento de la población. Las ciudades en los Estados Unidos duplican su población cada 20 o 25 años lo que da un promedio de aumento de 3 por ciento al año. El valor medio de las propiedades del servicio de gua se eleva a cerca de 40 a 50 dólares por persona servida, y es necesario contar para la extensión de 1.26 a 1.50 dólares por cabeza. El promedio de los gastos estando muy cerca de los seis dólares por cabeza, es evidente que las construcciones nuevas absorben del 20 al 25 por ciento de estos gastos pero, toda explotación del servicio de agua, sea municipal o privada, debe vivir y desarrollarse por sus propios medios. Las tarifas deben establecerse de modo que puedan hacer vivir a la empresa y darle los medios de engrandecerse en previsión del aumento de consumo. Así se ve la estrecha dependencia que hay entre las tarifas y la política de construcción.

Expuestos éstos preliminares, el autor comprueba que las tarifas deben variar lo menos posible a fin de evitar rozamientos entre los distribuidores de agua y los consumidores; pero es fácil en la mayor parte de los casos, evitar este escollo. Bastaría preveer las necesidades futuras que se desarrollan mas o menos proporcionalmente a la cifra de población, estudiar los diversos métodos a considerar para satisfacer éstas necesidades y basar sobre éste estudio un programa escalonado que habrá necesidad de reajustar, por lo menos cada cinco años.

Así se impide la decadencia de la empresa, así se dispone de antemano de las reservas necesarias a los trabajos, así se regularizan los gastos de nuevas construcciones, todo ésto casi sin saberlo pero para el mayor beneficio del abonado.

El autor preconiza una política basada en el presupuesto de los trabajos hechos únicamente con los recuersos de la empresa, es decir con los ingresos normales. Se evitan así los retardos debidos a las dificultades de los empréstitos, se constituyen de antemano los recursos disponibles, se reparten mas uniformemente las cargas y se evita en fin, atraer periódicamente la atención de los abonados sobre el precio del agua.

Mr. R. L. Howson es igualmente de opinión que todo programa financiero, para ser equitativo, debe estar concebido de acuerdo con los métodos comerciales:

1o. El distribuidor de agua debe ser retribuido por todo servicio rendido;

2o. El distribuidor de agua debe pagar por todo servcio que el obtenga.

Se afirma así claramente la concepción americana relativa al pago del consumo de agua suministrado a los servicios públicos y especialmente al servicio de incendios, de una parte; y al pago de impuestos regulares para la explotación del servicio de agua, de otra parte. (Nosotros no pensamos que esto prevalezca en Francia donde se acomodan muy bien usos diferentes.)

En cuanto a la Administración, en los Estados Unidos, cuando se trata de empresas municipales se confía a un Consejo especial, sometido a renovaciones fraccionadas para asegurarle una continuidad de acción razonable y sustraerlo a las fluctuaciones de la política.

He aquí, para terminar, esta revisión de opiniones americanas, algunos principios sobre los cuales, según Mr. N. Y. Veatch Jr., deben estar actualmente establecidas las tarifas de venta de agua:

1. Procurar entrada suficiente para cubrir los gastos de explotación propiamente dichos, la amortización de las instalaciones y una renta equitativa del valor de la propiedad;
2. Las tarifas deben estar estudiadas de tal modo que todo consumidor pague la parte que le corresponde en el total de las rentas pagaderas en épocas fijas;
3. Ningún abonado debe ser servido a un precio inferior al precio de producción porque operando así, se perjudica a los otros consumidores;
4. El precio asignado a las diferentes categorías de abonados debe tener en cuenta al mismo tiempo que el valor del producto consumido, las exigencias especiales del servicio solicitado;
5. Las tarifas deben estimular el uso del producto ofrecido; a este efecto es necesario hacer todo lo posible para que el consumidor sea servido a un precio tan bajo como el que él pudiera obtener en otra parte.

Por estos extractos de la prensa técnica americana, nuestros lectores podrán convencerse desde luego de que las condiciones de venta del agua (abstracción hecha del mayor consumo individual) no son sensiblemente diferente de las que prevalecen entre nosotros. El problema, por consecuencia, es el mismo; pero, la opinión, al otro lado del Atlántico, es que los trabajos de agua están particularmente indicados para combatir el desempleo toda vez que son remuneradores. Los americanos no se limitan a afirmar, sino que prueban e indican los métodos remuneradores de explotación.

Aprovechémonos de su experiencia.

Boletin de la carretera Panamericana

LA CONFEDERACION PANAMERICANA DE EDUCACION VIAL

Unión Panamericana Washington, D. C.

RESUMEN DEL INFORME SOBRE LOS ESTUDIOS TOPOGRAFICOS DE LA PROYECTADA CARRETERA INTERAMERICANA

Más adelante se halla reproducido un resumen del informe sobre los estudios topográficos de la ruta de la Carretera Interamericana a través de las repúblicas de la América Central. El informe original está compuesto de varios volúmenes y fué transmitido al Congreso el 6 de marzo, 1934 por el Presidente de los Estados Unidos.

Ejemplares del informe serán enviados a los diversos gobiernos de los países por los cuales fueron efectuados los estudios topográficos. El resumen preparado por el señor Thomas H. MacDonald, jefe de la Oficina de Caminos Públicos de los Estados Unidos, trata de la historia del proyecto, los problemas de ingeniería y técnica, y demás factores económicos relacionados con el proyecto.

— — —

DATOS BREVES

Estudios topográficos efectuados de 1930 a 1933 por la Oficina de Caminos Públicos de los Estados Unidos a solicitud del Departamento de Estado de los Estados Unidos, y en virtud de un decreto legislativo.

El informe fué transmitido al Congreso por el Presidente Roosevelt el 6 de marzo de 1934.

Extensión total de la proyectada carretera: Aproximadamente 3,250 millas, de Nuevo Laredo, México a Panamá, República de Panamá.

Países que atravesará la carretera: México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, y Panamá

Condición actual de las secciones de la carretera que están ahora en uso:

Caminos para todo el año	1,265 millas
Buenos en verano o estación seca	890 millas
Pasables en verano o estación seca	535 millas
Senderos o donde aún no existe camino	560 millas

— — —

HISTORIA DEL PROYECTO

Desde 1923, cuando la Quinta Conferencia Internacional Americana se celebró en Santiago de Chile, la probabilidad de construir comunicaciones viales modernas del extremo norte de Norte América al extremo sur de Sud América ha sido objeto de serias deliberaciones. En aquella conferencia se resolvió:

Que se celebrase en la fecha y lugar que determinase la Junta Directiva de la Unión Panamericana, una Conferencia sobre carreteras para automóviles la cual estudiara los medios más adecuados para desarrollar un programa eficaz para la construcción de carreteras de esa clase en los distintos países de América y entre unos y otros de esos mismos países.

Estas carreteras permitirían viajar por automóvil desde los Estados Unidos a través de Centro América a los distintos países de Sud América. Un proyecto tan amplio, sin embargo, no será fácil de realizar por algún tiempo, y fué a favor de una acción pronta y práctica que la sección central de la así llamada carretera panamericana — una sección a través de Centro América y México que se conocerá por el nombre de la carretera interamericana — fué el objeto de los primeros planes definitivos.

Como resultado de ésto, el Primer Congreso Panamericano de Carreteras fué celebrado en Buenos Aires en octubre de 1925, el cual recomendó "el pronto y urgente desarrollo de las carreteras continentales con la mayor eficiencia posible."

La Sexta Conferencia Internacional Americana, celebrada en la Habana, Cuba, aprobó la siguiente resolución el día 15 de febrero de 1928:

Otorgar plena aprobación a la iniciativa de construir una carretera interamericana y recomendar a todos los gobiernos, miembros de la Unión Panamericana, que cooperen en todo lo posible a favor de la pronta realización de dicho proyecto.

En conformidad con esta resolución, el Congreso de los Estados Unidos en una resolución conjunta, aprobada el 4 de marzo de 1929, autorizó la subvención de $50,000 para

"autorizar al Secretario de Estado para que coopere con los distintos gobiernos, miembros de la Unión Panamericana, cuando una o todas las naciones centroamericanas hayan hecho una solicitud o manifestado deseo a la Unión Panamericana de obtener cooperación en los estudios de reconocimiento para hacer resaltar los hechos e informar al Congreso acerca de la posibilidad de ciertas rutas, el costo estimado, el servicio económico que prestaría, así como cualquier otra información que sea pertinente a la construcción de

una carretera o carreteras interamericanas."

El Primer Congreso Interamericano de Carreteras celebrado en la ciudad de Panamá, de 7 a 12 de octubre de 1929, creó una Comisión Interamericana de Carreteras, y recomendó a los gobiernos de Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala, México, y los Estados Unidos que colaborasen en las labores de dicha Comisión.

Guatemala, Nicaragua, Panamá, Honduras, y Costa Rica solicitaron oficialmente cooperación en los estudios de reconocimiento, siendo El Salvador la única república de las seis mencionadas anteriormente que no solicitó cooperación. Se puede decir de paso que, como El Salvador ya ha construído caminos bastante buenos en la dirección general de la proyectada carretera, las investigaciones preliminares no se consideraron tan esenciales en este país como en las otras regiones de la América Central. México tampoco estuvo incluído en los estudios de reconocimiento por razón de tener más de la mitad de la ruta a través de ese país ya terminada o en vías de terminarse, y por haber ya efectuado los estudios topográficos de todas las rutas probables por el resto del país.

PROBLEMAS DE INGENIERIA Y TECNICA

A pesar de haber más o menos convenido en que la ruta más adecuada para una carretera a través de las Repúblicas de Centro América fuese por la cuesta del Pacífico, después de hacer un extenso estudio de todo el terreno por medio de mapas, fotografías, estudios topográficos anteriores y datos metereológicos, y de haber conferencido con ingenieros y demás personas bastante familiarizados con aquellas secciones que aún no han sido deslindadas, la ruta ha quedado más o menos determinada de manera de aprovechar lo mejor posible las carreteras existentes.

En Panamá, la Carretera Central, ya deslindada hasta El Volcán, está en uso hasta aquel lugar y una ruta preliminar de reconocimiento se halla abierta hasta la frontera costarricense. En Panamá la ruta cruza el Canal en Balboa por medio del nuevo "ferry-boat", continúa por la nueva Carretera Thatcher hasta Arraijan, para la cual el gobierno de los Estados Unidos apropió los fondos necesarios, y por un nuevo trecho de carretera entre Arraijan y Chorrera, que ha sido recientemente nivelado y pavimentado por las autoridades viales de Panamá. De este punto un ramal de la Carretera Central existente parte hacia Chamé, Anton, Penonomé, Aguadulce, Santiago Soná, David, y Concepción hasta El Volcán, donde alcanza una altitud de 4,200 pies.

La ruta se extiende de allí hacia el oeste cruzando el Río Chiriquí Viejo y la frontera de Costa Rica en un lugar cerca de Llanos de Canas Gordas.

Con excepción de Panamá, la extensión de la ruta será mayor en Costa Rica que en cualquier otro país de Centro América. Sin embargo, en Costa Rica la distancia deslindada fué mayor por ser dignas de estudio varias de las rutas alternativas. Se podrá entrar a la Meseta Central cerca de Cartago o ir directamente a San José vía San Marcos. Sería muy factible el abrir una ruta que partiendo de San José fuese a orillas del Río Sarapiquí a las tierras bajas del Valle San Juan, o que fuese de San José por la proyectada ruta de una carretera nacional, a orillas del San Carlos. La segunda ya ha sido reconocida hasta el Río San Carlos vía Heredia, Alajuela, Naranjo, San Juanillo, Zarcere, La Laguna, Tapezco, y Buena Vista, saliendo al Río San Carlos en Los Muelles. Este camino tiene un revestimiento duro hasta Naranjo. Se proyecta la construcción de otra Carretera Nacional en Costa Rica de Naranjo a Esparta vía San Ramón. De estas dos, la segunda sería de especial importancia, pues podría constituir un tramo de la Carretera Interamericana por la falda baja de la cordillera del Pacífico y asumir de allí una conexión directa con San José y las numerosas ciudades de la Meseta Central.

Después de recopilar todos los datos disponibles y discutir detalladamente sobre las diversas rutas contempladas, parece que la mejor ruta en Costa Rica será por la cuesta del Pacífico a una altitud de unos 2,500 piés después de dejar la frontera de Panamá, pero ascendiendo hasta la cumbre de las cordilleras a fin de prestar servicio a aquella sección rica y extensamente cultivada conocida por el nombre de la Meseta Central, y utilizar el actual camino mejorado en Costa Rica desde Cartago a Naranjo, una distancia de unas 50 millas. Un empalme en El Alto en la cumbre de las cordilleras dará acceso a la costa Atlántica de Costa Rica.

La ruta en Nicaragua queda, desde luego, limitada a aquella área entre los lagos Nicaragua y Managua, y el Océano Pacífico. Esta ruta sería muy factible y particularmente ventajosa, pues se podrían utilizar los caminos carreteros que existen hoy día y serviría para unir Rivas, Nandaime, Granada, Masaya, León y Chinandega.

La localización de la ruta en El Salvador por la costa del Pacífico, los caminos carreteros existentes por casi toda la República, y la determinación de la ruta en Nicaragua, controlan la localización de la ruta en Honduras.

Aquí la ruta continúa por los llanos de la costa del Pacífico pasando por Choluteca y Nacaome. A pesar de que ésta no es una sección a través de la cual Honduras abriría ordinariamente un camino principal, al menos no por lo pronto, el control general es tan poderoso como para indicar esa ruta. La extensión total de la ruta en Honduras es relativamente corta, siendo tan solo de unas 90 millas. A fin de compensar los beneficios y proporcionar a todas las capitales, se propone incluir en el proyecto la reconstrucción del camino actual entre San Lorenzo y Tegucigalpa. Como una ruta a través de las montañas entre Managua y Tegucigalpa no probaría ser más ventajosa que por el camino de Nacaome y San Lorenzo, este arreglo disiparía muchas de las objeciones que pudieren existir a la construcción de la ruta en Honduras. No es probable tampoco que una ruta a través de las cordilleras entre Tegucigalpa y San Salvador pruebe ser más corta que la co-

nexión propuesta anteriormente. La ruta que se ha reconocido es, por lo tanto, por la costa, entrando a El Salvador por un punto cerca de Santa Clara y el Río Goascaran.

En El Salvador la ruta seguirá probablemente el camino actual vía Jucuepa, San Vicente, Cojutepeque, Ilopango, San Salvador, Santa Tecla, Coatepeque, y Santa Ana hasta la frontera guatemalteca con dirección a Jutiapa. Esta ruta atraviesa El Salvador de un extremo a otro y pasa por la capital.

En Guatemala se ha estudiado una ruta por la costa, pero se prefiere una más alta a través de la altiplanicie al oeste de la cordillera volcánica porque dará acceso a una población más numerosa, pasará por una región más diversa y podrá utilizar en alto grado los caminos carreteros existentes. Durante la estación seca o de verano es posible viajar por automóvil por los caminos existentes desde Santa Ana en El Salvador vía Jutiapa, ciudad de Guatemala, Chimaltenango, Solola, Totonicapan, Quezaltenango, y San Marcos hasta el Río Suchiata, que marca la frontera de México.

Del Río Suchiata, la red nacional de caminos mexicanos ha incluído en su proyecto una ruta vía Oaxaca, Puebla, Ciudad México, Pachuca, y Monterrey hasta Nuevo Laredo en la frontera de los Estados Unidos. Más de la mitad de las 1,600 millas de la carretera en México se hallan terminadas y abiertas al tráfico automotor.

No se ha considerado prudente adoptar normas definitivas para el ancho y demás detalles de trazado que sirvan en todas condiciones posibles, pero dondequiera que se trate de nueva construcción, los cálculos se basan en un ancho de 28 pies de calzada nivelada y un ancho superficial de 18 pies. Pendientes máximas de 7% se usan excepto donde el alineamiento de caminos existentes es satisfactorio con pendientes más agudas. El radio mínimo de las curvas se mantiene a 164 pies. Los cálculos se basan en tres planos diferentes de construcción. El primero, requiere un camino nivelado con toda las obras de arte terminadas y el revestimiento que proporcione los materiales locales. El segundo, requiere un revestimiento de cascajo y macadam hidráulico con un tratamiento de petróleo para q. sea libre de barro y polvo. Además, un cálculo diferente muestra el costo de un revestimiento moderno de hormigón, de 20 pies de ancho con una pendiente de 32 pies.

De las 3,250 millas de la proyectada carretera, unas 1,265 se hallan ya terminadas y abiertas al tráfico todo el año. A fin de que el resto de la ruta sea de un tipo similar, con revestimiento de materiales locales adecuados para dar servicio al tráfico en todas las estaciones del año, se ha calculado necesario un desembolso de unos $55,000,000. De esta cifra, se calcula que unos $30,000,000 serán necesarios para los trabajos de construcción en Panamá y las cinco repúblicas centroamericanas, y los $25,000,000 restantes para México. Tipos superiores de revestimiento han sido calculados como sigue: Materiales locales con tratamiento de petróleo, $38,000,000 en Panamá y Centro América, y $26,000,000 en México; de hormigón, $101,000,000 y $58,000,000 respectivamente.

PROBLEMAS ECONOMICOS

Todos los siete países a los cuales prestará servicio la Carretera Interamericana son capaces de un mayor desarrollo interno al que existe actualmente, y un mayor progreso material en cada uno de éstos depende en gran parte de la expansión de sus sistemas internos de comunicación. Existen actualmente comunicaciones viales adecuadas sólo entre México y Guatemala, y entre El Salvador y Guatemala. En cada uno de estos países algunos caminos hacia el interior han sido construídos, pero éstos se limitan a las áreas más densamente pobladas. Es remota la probabilidad de que se construyan extensas vías férreas en Centro América. Indudablemente, tanto las comunicaciones internas como externas beneficiarán grandemente el plan común de unir todas las Repúblicas, constituyendo así una base para una construcción vial más extensa.

Un estudio de todos los países, exceptuando México, hecho en 1931, reveló que más de la mitad de una población entera de más de 6,000,000 de habitantes reside en las provincias por donde pasará la carretera. Para mayor detalle se dan las cifras siguientes:

País	Población	Porcentaje de Población en Provincias por donde pasa la Carretera Interamericana
Panamá	467,459	66.06
Costa Rica	516,031	70.41
Nicaragua	638,119	53.00
El Salvador	1,437,611	66.26
Honduras	859,761	26.64
Guatemala	2,004,900	55.27
Total	5,923,881	55.71

Si se agrega la población de las provincias contiguas a la de aquellas por donde pasa la carretera, se hallará que este proyecto afecta directa o indirectamente un porcentaje total de 82.03, dejando sólo el 19.97 por ciento de los habitantes de éstos países en regiones aisladas.

Con respecto a la población en las ciudades, la proyectada ruta dará servicio a la mayor parte de los centros más grandes. Esto es prueba evidente del apoyo económico. Además, no hay duda que atraerá una gran cantidad de personas a los terrenos contiguos a la carretera. La lista siguiente de ciudades y pueblos en el camino así lo muestra:

Panamá: Ciudad de Panamá (capital), Chorrera, San Carlos, Antón, Penonomé, Aguadulce, Soná, Remedios, David, Concepción.

Costa Rica: Buenos Aires, San Isidro, San Marcos, Cartago, Tres Ríos, San José (capital), Heredia, Alajuela, Grecia, Naranjo, San Ramón, Esparta, Liberia.

Nicaragua: Rivas, Nandaime, Granada, Masaya, Managua (capital), León, Chinandega.

Honduras: Choluteca, Nacaome, Tegucigalpa (capital), San Lorenzo.

El Salvador: San Miguel, San Vicente, San Salvador (capital), Santa Ana.

Guatemala: Jutiapa, Guatemala (capital), Chimaltenango, Totonicapán, Quezaltenango, San Pedro, San Marcos.

Hasta ahora, todos estos países han considerado el café, plátano, y cacao como sus principales recursos agrícolas. La construcción de la Carretera Interamericana fomentará el cultivo de muchos otros productos agrícolas, tanto de las zonas templadas como de las tropicales, impulsando así el bienestar económico de toda la región.

La explotación potencial de minerales y metales de todas clases, desde oro y plata hasta manganeso y cobre, se haría efectiva con el desarrollo de las comunicaciones viales. Es sabido que existen muchos proyectos mineros hoy día que por falta de medios de transporte permanecen sin valor, y lo mismo sucede con los grandes bosques que producen maderas duras valiosas. Con respecto a las áreas de pasturaje que existen actualmente, si contasen con métodos más avanzados de ganadería y mejores medios de transporte, la cría de ganado aumentaría en proporciones más que suficientes para abastecer las necesidades de todos los países de Centro América.

El promedio del comercio exterior de los cinco países centroamericanos y Panamá durante los años de 1911 a 1915 ascendió a $41,691,000 en importaciones y $44,715,000 en exportacones. Este comercio exterior aumentó perceptiblemente hasta que alcanzó su límite en el próspero año de 1929, cuando las cifras totales fueron $113,558,000 en importaciones y $101,125,000 en exportaciones. El 1932, año de crisis económica, los totales fueron $38,644,000 en importaciones y $48,876,000 en exportaciones. Esta decadencia en el comercio extranjero de los países de la América Central fué igual en índole y radio a aquella experimentada por casi todos los otros países del mundo.

La Carretera Interamericana, si se termina y se halla adecuadamente provista de las facilidades necesarias para dar servicio a un fuerte tráfico utomotor, ofrecería seguramente atractivos inucitados a los turistas. En la Ciudad de México y sus alrededores, dentro de un radio de 75 millas existen numerosas reliquias arqueológicas de una antigua civilización. Excavaciones recientes de ruinas mayas cerca de Oaxaca en México, constituyen otro centro de atracción para los turistas. En Guatemala hay ruinas de gran interés en las montañas. Bifurcaciones o ramales de una red nacional de caminos construídas en derredor de la ruta principal, darían acceso a estas singulares y curiosas reliquias. El paisaje escénico de las cordilleras volcánicas en Guatemala con sus 18 picos mayores, ofrece una vista que es difícil de duplicar en ninguna otra parte del mundo. Las características tropicales que se hallan de cuando en cuando a lo largo de la ruta al sur de Oaxaca en México, ofrecerían una variedad de atracciones al motorista del norte. El mero hecho de tener una vía terrestre de comunicación entre los Estados Unidos y el Istmo de Panamá sería suficiente para promover interés e impulsar el tráfico de turistas.

El dinero gastado por los turistas en algunos estados de los Estados Unidos, en el Canadá, en México y en Panamá es evidencia del beneficio económico que ofrece el tráfico de turistas. Este tráfico es capaz de trastornar la balanza de comercio actual y, en el caso de la Carretera Interamericana según se proyecta, esta fuente potencial de riqueza nacional sería enteramente a favor de México y demás repúblicas de Centro América.

CONCLUSIONES

Los estudios topográficos recientemente terminados demuestran que, bajo el punto de vista técnico, la construcción de la Carretera Interamericana es absolutamente factible. Los fondos necesarios para terminar este proyecto daría empleo a muchos miles de obreros, hoy desocupados, en los países a través de los cuales pasará la carretera; pondría dinero en circulación e impulsaría el comercio interno de los países de Centro América.

El efecto que esta carretera tendría en crear relaciones más estrechas y cordiales entre los pueblos y países, y en facilitar el acceso a las riquezas naturales de las distintas naciones, sería formidable.

GOBIERNO DE PUERTO RICO

DEPARTAMENTO DEL INTERIOR

NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS

AVISO AL PUBLICO

El Departamento del Interior por el presente aviso hace saber que debido a la reparación que se está haciendo al Puente "Reyes Católicos" sobre el Río "La Plata", Carretera No. 2, Km. 24.7, quedará prohibido el paso por dicho puente a partir del próximo lunes 23 del mes en curso y el tráfico será desviado por la Carretera No. 42, Sección Bayamón-Toa Alta, hasta nuevo aviso.

MANUEL EGOZCUE,

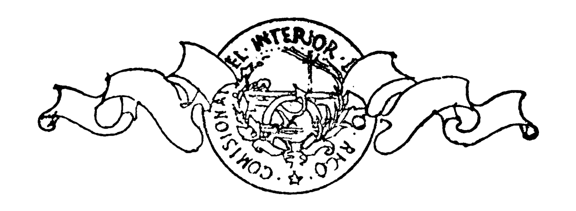
Comisionado Interino.

Julio 20, 1934.

·REVISTA·DE· OBRAS·PUBLICAS DE PUERTO RICO

Camino "Montaña," de Aguadilla.

Agosto, 1934



Año XI

Número 8

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO XI. AGOSTO DE 1934. **No. VIII.**

SUMARIO

Página.

Don Manuel Egozcue,
Comisionado del Interior.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA CORDOVA

SUSCRIPCION ANUAL
$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XI AGOSTO DE 1934. No. VIII.

Editorial

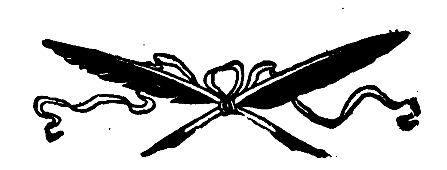
El Hon. Gobernador Blanton Winship, ha nombrado Comisionado del Interior al Sub-Comisionado, Don Manuel Egozcue, en sustitución del Hon. Francisco Pons, que presentó su renuncia, después de desempeñar el puesto con gran eficiencia, durante su término interrumpido por la necesidad de trasladarse a Nueva York por razones de índole privada.

Don Manuel Egozcue se graduó de Ingeniero Civil en la Universidad de Syracuse en 1907, y empezó a trabajar como Ingeniero Auxiliar bajo la dirección de Mr. B. U. Hall, quien fué enviado a Puerto Rico por el Servicio de Reclamación de los Estados Unidos para hacer los estudios del sistema de Riego de Guayama. Nombrado después Ingeniero Auxiliar del Servicio de Riego de Guayama, tomó parte en los estudios de la represa y túneles, hasta Nvbre. de 1911, que presentó la renuncia. Dedicóse a la profesión en San Juan hasta 1914.

Fué nombrado entonces Ingeniero Residente para la Construcción del Acueducto y alcantarillado de Lares, por Don Manuel V. Domenech, Comisionado del Interior. Fué nombrado después, en el mismo cargo, para las obras del acueducto y alcantarillado de Aguadilla. Terminadas estas obras se le nombró Ingeniero Residente en Ponce a cargo del estudio del Riego en dicho distrito. Terminado este trabajo, pasó a la División de Edificios Públicos a inspeccionar la construcción de las obras del edificio que ocupa la Escuela Román Baldorioty de Castro en San Juan.

En 1919 renunció y fué nombrado Ingeniero Consultor y Director del Departamento de Materiales de Construcción de la casa Sobrinos de Ezquiaga, que desempeñó hasta 1921. Hasta 1922 estuvo asociado con el Ingeniero Don Francisco Pons en negocios de contratos de obras. Desde esta fecha hasta agosto 1932, que aceptó la Sub comisaría del Interior al ser nombrado el señor Pons, se dedicó a trabajos de Ingeniería y Contratos de obras, con oficina propia.

El señor Egozcue por su preparación, su larga experiencia y el conocimiento que tiene de los asuntos del Departamento, llevará a cabo su labor con éxito.



Deterioro de los pilotes de concreto en agua salada

A diario tiene el ingeniero que resolver problemas en el ejercicio práctico de su profesión, y mientras más profundiza en los conocimientos que integran su ciencia mayor es el número de estos problemas porque a los que en el pasado se les consideraban resueltos, los nuevos datos prácticos enseñan que la solución no era completa.

Tan permanente que se consideró siempre las construcciones de concreto sumergidas en agua y la práctica está enseñando que éstas estructuras en agua salada sufren deterioros a veces tan considerables que se están ideando nuevos métodos para protegerlas debidamente.

Diríase que el agua salada es a manera de un "limnoria" o un "teredo" *químico* que destruye los pilotes y otras estructuras de concreto.

Decimos *químico* porque es de este origen la principal causa destructora. Todos sabemos que al aluminato de cal se atribuye la propiedad del fraguado inicial de los cementos. Una disminución en la alúmina, por consiguiente, tiende a hacer el cemento de fraguado más lento, mientras que un aumento trabaja en la dirección opuesta.

Aunque es aconsejable mantener la alúmina tan baja como sea posible de manera de obtener cierta lentitud en el fraguado y mayor resistencia ulterior, es imposible bajarla más allá de ciertos límites porque la alúmina en el proceso de fabricación del cemento ayuda grandemente en la obtención de una temperatura conveniente en la formación del "clinker" (fusión parcial de la cal y arcilla en los hornos) y un cemento bajo en alúmina hace que el "clinker" se forme con dificultad. Por otro lado demasiado alúmina dá un "clinker" muy fusible y pegajoso que fácilmente forma "bola" en el horno. Hemos tenido oportunidad de comprobar esto en la práctica en unos ensayos que hicimos cuando estudiábamos en zona apropiada de caldeo en nuestro horno de cerámica la fusión parcial o total de estos componentes para acopiar datos sobre la posibilidad o no del establecimiento de fábrica de cemento en Puerto Rico.

Le Chatelier considera que los compuestos de alúmina presentes en el cemento Portland son la causa directa de su deterioro en el agua salada. La explicación que él da es la siguiente: "La cal libre, puesta así durante el endurecimiento del cemento, reacciona con el sulfato de magnesia que está siempre presente en el agua del mar, para formar sulfato de cal. Este a su vez reacciona con el aluminato de cal del cemento para formar sulfo-aluminato de cal, el cual se expande considerablemente al hidratarse y de ese modo desintegra la masa de cemento.

El Doctor H. K. Benson, en su tratado de Química Industrial coincide con Le Chatelier en cuanto a la formación del sulfo-aluminato de cal y dice que al cristalizar este compuesto toma una gran cantidad de agua que produce su aumento de volúmen destruyendo la cohesión del cemento.

De modo que la acción destructora es de doble origen: químico y físico.

La desintegración varía directamente con el tanto por ciento de alúmina presente en el cemento. Un contenido de 1 a 2 por ciento de alúmina por ejemplo, prácticamente no es afectado por el agua del mar, mientras que en cementos que contienen hasta 7 u 8 por ciento de alúmina su desintegración es muy rápida.

Si la alúmina del cemento se substituye por un óxido que no reaccione con el sulfato de cal, la estabilidad del cemento en agua salada se aumenta. Le Chatelier ha demostrado esto preparando cementos en los cuales la alúmina se substituyó por óxido de hierro, de cromium, cobalto, etc. Todos ellos fueron más resistentes que un cemento con alúmina al efecto desintegrante del sulfato de cal.

Las investigaciones de Deval sobre el efecto de agregar directamente sulfato de cal a varios cementes confirman las anteriores conclusiones.

El deterioro del concreto en agua salada está cada vez haciéndose más aparente y por tanto aumenta de día en día la preocupación de los ingenieros por encontrar una solución definitiva a esta nueva faz del problema.

El Ingeniero G. F. Nicholson, del Departamento de Puertos de Los Angeles, ha hecho observaciones y estudios valiosos sobre la desintegración del concreto en agua salada a virtud de acciones físico-químicas. Varios remedios se han ideado, siendo digno de enumerar, como recuerdo histórico, el uso de puzolanas agregadas al cemento al fabricar el concreto. La puzolana tiende a combinarse con la cal libre que se produce al fraguar el cemento y forma un compuesto insoluble. Los resultados obtenidos han sido satisfactorios en algunos casos.

En el puerto de San Francisco se usó con bastante éxito para pilotes de concreto pintar el molde interiormente, en el cual habrían de fundirse los pilotes, con una mano de asfalto a la que se le polvoreó arena. El pilote tomó así, al fraguar, una capa protectora resistente a la acción del agua salada.

Posteriormente se ha usado con éxito la inmersión del pilote de concreto ya fraguado en un baño caliente de asfalto. Este sistema imprime mayor permanencia al tratamiento.

Parece que el uso de este sistema de protección, aunque todavía en proceso de ensayo, está ofreciendo resultados satisfactorios. El Ingeniero J. W. B. Blackman, Presidente de la Pan-Pacific Piling and Construction Co., que ha hecho observaciones del deterioro de los pilotes de concreto en agua salada en San Diego y en Vancouver apunta la necesidad de protegerlos y recomienda el uso del asfalto.

En resúmen, nos confrontamos con que un problema de ingeniería que creíamos resuelto en totalidad apenas lo estaba en parte, como lo ha venido a demostrar el que solo podía hacerlo, el tiempo con su fallo inapelable.

Rafael del Valle Zeno,
Ingeniero Civil.

Recursos minerales de la isla de Puerto Rico

El Grafito

Por Ramón Gandía Córdova

La antracita, la hulla, el lignito, y la turba, son los carbones fósiles, los combustibles que utiliza la industria.

El grafito es carbono; pero no arde, no puede emplearse como combustible; se supone que no es de origen orgánico. El diamante es carbono también; y se diferencia de los carbones en su pureza, en que se presenta cristalizado en hermosos cristales, duros, transparentes y que admiten la talla, descomponiendo sus facetas la luz y dando origen esto a las irizaciones que le hacen tan estimable en joyería. El grafito y el diamante se diferencian solo en su estructura molecular; pero por su apariencia parecen cuerpos de composición enteramente distinta. El diamante no se encuentra en Puerto Rico; pero el grafito sí. Se le encuentra en Arroyo, en Adjuntas y en Utuado. Los yacimientos de Arroyo se encuentran en la caliza, los de Adjuntas y Utuado en el granito.

Puede encontrarse también en la sienita, roca que abunda en los pueblos de Gurabo, Juncos, Las Piedras y Humacao; pero no se ha denunciado hasta ahora su existencia, ni se ha investigado. Los agricultores de estos pueblos harían bien en buscarlo en sus fincas, en la roca mencionada, que es un granito blanco, sin cuarzo, que se presenta en bloques aislados sobre las colinas denudadas que rodean los pueblos dichos. De esos bloques, que se presentan aislados sobre las colinas, y llaman la atención del viajero que recorre el camino que conduce a Las Piedras, recibe su nombre este municipio.

Generalmente el grafito se presenta aislado; se le encuentra también con el cuarzo; pero no en Puerto Rico, donde no abunda el cuarzo, en el feldespato y en otras especies minerales. En el mármol se presenta en filamentos. Se reconoce el grafito porque es un mineral blando, suave al tacto, untuoso, mancha los dedos. Es de color gris de acero, de lustre metálico. En el comercio se conoce con el nombre de *Plombajina y mina de plomo;* pero no contiene plomo.

El grafito tiene un buen mercado en los Estados Unidos, que importa las dos terceras partes del grafito cristalino que se produce en la isla de Ceilán. Se importa también el grafito amorfo de Méjico, donde hay importantes yacimientos explotados por compañías Norte-Americanas.

En los Estados de Alabama, New York y Pensylvania, en California, Montana y Texas, se encuentra el grafito cristalino; pero los depósitos solo contienen del 3 al 10 por ciento de grafito puro.

El grafito amorfo se encuentra en Colorado, Nevada y Rhode Isalnd, pero varía mucho el tamaño de los granos y la facilidad de concentración, de lo cual depende la mejor utilización de los depósitos; y de aquí el que también se importe.

El grafito cristalino se usa principalmente en la manufactura de retortas para fundir el bronce, el latón, el acero y el aluminio. El grafito amorfo se usa especialmente para preparar las pinturas con que se enlucen las superficies de los tubos y de las piezas de fundición; y uno y otro se emplean en la fabricación de lápices, electrodos, lubricantes, pinturas y enlucidos de calderas, estufas y superficies metálicas en general.

Estas industrias tienen gran desarrollo e importancia comercial en los Estados Unidos; y la explotación de este mineral sería en Puerto Rico de buenos rendimientos si se encontrara en abundancia; así mientras no se levante el mapa geológico y se determine la extensión e importancia de estos yacimientos no podrá interesarse el capital americano en su explotación.

EL PETROLEO

Hemos empezado el estudio de los recursos minerales por los combustibles, teniendo en cuenta su importancia para el desarrollo de la industria, y por la extención que ocupan los yacimientos de lignito que hay en la isla; prescindiendo o relegando a segundo lugar el origen de estos yacimientos que sirve generalmente de base a las clasificaciones adoptadas por los geólogos. Así en el orden establecido, seguiremos tratando de los depósitos minerales, dando siempre la preferencia a los de mayor importancia económica y a los más abundantes en la isla.

Toca ahora el turno al petróleo, no porque su existencia haya sido comprobada en Puerto Rico, si no por ser un combustible mineral de gran importancia económica y ser aquí posible su existencia.

El origen del petróleo es análogo al del carbón aunque no se encuentran juntos nunca.

El petróleo, como el asfalto, la nafta y el gas de los pantanos procede de la destilación de materias orgánicas en pasadas edades geológicas. Se encuentran en todas las rocas fasilíferas desde el silúrico inferior hasta el Terciario, siendo condición necesaria para su formación la abundancia de substancias orgánicas y la ausencia de metamorfismos, es decir, de un intenso calor. En Europa se presenta principalmente en los terrenos terciarios; y en los Estados Unidos en cambio se encuentra siempre en los terrenos de la era Paleozoica, los más antiguos de todos los de la serie sedimentaria. Hay que exceptuar a California, donde se presenta como en Europa, en las formaciones Terciarias.

Con frecuencia hállase el petróleo asociado con la sal

común. Deposítase en las fisuras y grietas de las rocas: siendo de éstas las más porosas la que tienen mayor aptitud para contenerlo. De aquí el que se encuentre principalmente en las rocas calizas y areniscas. Es, desde luego, preciso el que estos yacimientos estén cubiertos por capas de terrenos impermeable; y como precisamente las aguas subterráneas corren por los terrenos porosos del subsuelo, a condición de estar comprendidos entre dos capas impermeables, es muy frecuente encontrar reunidos el petróleo y el agua.

En la costa norte de la isla existe en el sub-suelo una roca arenisca, de formación terciaria, situada bajo la caliza abundante en fósiles que se extiende de Este a Oeste desde el Municipio de Río Grande a Rincón, pasando por Toa Alta, Corozal, Morovis, Ciales, Barceloneta, Manatí, Arecibo, Lares, San Sebastián y Moca.

Es en esta formación, que se encuentra también en la costa sur, de Salinas a Cabo Rojo, donde puede encontrarse el petróleo, si existe en Puerto Rico. En la Cordillera Central, formada por rocas de origen igneo, no debe investigarse, como no sea en los manchones cretáceos que en ella se encuentran.

En toda la costa Este de la isla, desde Río Grande a Arroyo, pasando por Juncos, Gurabo, Caguas, San Lorenzo y Patillas, no hay ninguna probabilidad de encontrarlo, siendo rocas metamórficas, y sienitas, dioritas y diabasas, las que forman el sub-suelo de esta región.

Las rocas donde con mayor certeza puede afirmarse la existencia probable del petróleo, son las areniscas, calizas y dolomias; rocas porosas que se presentan a veces en lechos de poco espesor intercalados en los estratos arcillosos.

La mayor parte de lo yacimientos más importantes de petróleo en el mundo, se encuentran entre los 20 y los 50 grados de latitud N.; y de este hecho se ha deducido por algunos, que estos paralelos marcan los límites de petróleo. Así los países tropicales quedarían excluídos de la zona petrolífera; y de las Antillas solo la isla de Cuba, que se extiende al N. de los 20 grados de latitud tiene probabilidades de tener yacimientos de este combustible utilísimo, del cual hay hoy gran demanda en todas las naciones. No hay sin embargo, ninguna razón científica que justifique esta exclusión, la cual se funda solo en los hechos observados, que a lo sumo demuestran, que los países observados al sur de los 20 grados de latitud N. no han sido bien explorados todavía.

La geología de las Antillas, y de la América del sur, no ha sido bien estudiada todavía; y la investigación de los depósitos de petróleo, nunca se había llevado a cabo en tan extensas zonas, y con tanto ardor como en los años que han seguido a la guerra europea, habiéndose descubierto recientemente depósitos importantes en lugares donde antes no se sospechaba su existencia.

Los desprendimientos de gases combustibles observados en algunas localidades de la isla, especialmente en Barceloneta y Manatí, al practicar sondeos para la apertura de posos y para cimentar los estribos de un puente se han tomado como indicios de la presencia del petróleo.

De la importancia de esos supuestos yacimientos, nada puede decirse toda vez que no han sido objeto de investigación y estudio; y aquí sólo se indica la posibilidad de su existencia, las rocas de formación terciaria en que puede encontrarse; y las localidades en que debe investigarse.

Es muy general atribuir a fenómenos volcánicos los manantiales de petróleo y los depósitos de asfalto, sin duda por el hecho de que la industria, para obtener de la hulla productos análogos, necesita el empleo de altísimas temperaturas. No tiene, sin embargo, fundamento alguno tal suposición; que es en realidad contraria a las teorías que tratan de explicar la formación de este combustible; y a los hechos mismos observados que son base de esas teorías. Los estratos en que se encuentra el petróleo no han sufrido nunca la acción de un calor intenso; es más, se sabe que el petróleo a temperaturas altas se concentra en betún o asfalto; y también sabemos que a la temperatura ordinaria y en presencia de una gran humedad fuera del contacto del aire, ciertas materias orgánicas sufren una descomposición que da orígen a la formación del aceite mineral.

No es mi propósito exponer aquí teorías, sino destruir un prejuicio que pudiera perjudicar a estas investigaciones.

Por el hecho de que de la hulla se obtienen productos análogos al petróleo y sus derivados, se cree también por personas ilustradas que el petróleo y el carbón mineral están asociados y yacen juntos en sus depósitos naturales. No es cierta tampoco esta deducción.

Report on placer gold investigation of the district of Corozal and Naranjito

By W. D. Noble

COROZAL:

This town is located 24 miles West, Southwest from the City of San Juan and can be reached by auto, through Bayamón, Toa Baja and Toa Alta Road and by the Bayamón Comerío and Naranjito Road. Both these roads are macadamized and asphalted.

History of the Gold, development since the Spanish

discovery of the Island, is rather meager.

I have obtained from recopilation of the old "Archivos de Indias", some very interesting data of the shipments of gold by the Spaniards from 1509 to 1538; but upon reading all the old documents the evidences only show that the Spaniards worked *Placer* and *Gold* smelting between San Germán and Sábana Grande Valleys and river of Sábana Grande, 2 kilometers south of the now existing road, it appears from the records that $188,000 Dollars were shipped from these workings that can be traced today. The town of San Germán was moved in 1621 to its present site on account of the Caribes, landing through Guanića Harbor only five miles from the old site; the Caribes robbing and routing the Spaniards, destroying their town and small fundición or foundry.

I have not been able to trace any further documents in reference to the San Germán workings. In 1918 Mr. George Trautmann, Marshal of the Federal Court, his brother and Mr. Rafael Torres from Ponce, (the owner today), shipped some ore to New York. I am trying my best to get the several invoices from the Smelting Co. of the ore shipped. Mr. Trautmann died while working these old mines. The rest of the Gold shipped from 1509 to 1538, about $3,880.000 it appears from the records was taken from the Placer mining of the Rivers Fajardo, Luquillo, Mameyes, Río Grande and Sabana, all of these small rivers derive their source of waters from the Eastern and Northern slope of the Luquillo Range. Two "fundiciones" appeared to have been located, one in Mameyes and the other in Fajardo. The records show that in 1537 the Caribes coming from the Leeward Islands, principally from Guadalupe and Martinique, were very hostile to the native Porto Rican Indians, and the small settlement of Spaniards in Luquillo and Daguao under Ponce de León governorship, dad to abandon their working.

Dr. Coll in his 10th. Vol. of the Boletín Histórico de Puerto Rico, inserts a synopsis account of the history of gold workings from a book by Col. Pedro Tomás de Córdova, dated 1824, which I have read, stating that near Carolina, 2 kilometers south of this town, on the Quebrada Emajagua, that empties into the Loiza River, Gold was found and worked and more than 250,000 pesos was taken out.

The writer has not been able to locate the name of this creek Emajagua, and thinks it is the Quebrada Grande that now appears in our Porto Rican maps, having its sources on the low western slope of Luquillo Range. None of the Historians mention shipment of gold to Spain during the 17th., 18th., and 19th. Centuries. In 1842 Ten Tons of ore from Luquillo was shipped to Havana to be treated and in 1845 a company was formed, one of the shareholders was Governor Méndez. The paid up capital to the amount of 30,500 pesos was colected, to work the Luquillo Mines. No trace of this Company or their workings can be found.

In 1881 Padre Lasa, friend of Queen Elizabeth of Spain, came to Porto Rico to work the Luquillo old workings; it appears the work proceded, having paid to the church the "Diezmo y Primicias" (Tethes) in 1862 to the amount of $648. Cannot trace the years 1863, 1864, 1865, 1866, no records to show if the works went along.

In 1867 a small pamphlet gives an account of the Hurrican of San Narciso, reporting that all the establishments of Luquillo near Mameyes, were taken away by the flood; three engineers lost their lives that were working in the mines.

In 1878 —two French Prospectors— discovered in Luquillo near the Rio Sabana, about 1800 feet above sea, near the boundary line stake of the Luquillo Federal Forest Reservation, a tunnel made by the Spaniards; Natives of the vicinity say that one of the French prospectors was killed by his partner. I have been in the Tunnel and brought samples, but have not been able to have them analized yet; a sample has been sent to Mr. F. W. Lee of the Bureau of Mines at Washington.

COROZAL: From all the records that I have been able to revise no notice of Corozal as a producing gold area, has been mentioned. It appears that gold finding in Corozal began in 1882. First: A brief report of the Mining Engineer Narciso Llauri, stating that gold could be washed at a profit in several creeks in Corozal. Second: A Gold and Copper Vein that in 1898 was prospected by Mr. James A. Pierce from Boston. Mr. Pierce made a shaft 90 feet deep and found a high percentage of copper, 15% in a vain 3 feet wide, taking also $14 per Ton in Gold. This shaft was filled by the Hurricane of Aug. 8th. 1899. Mr. Pierce abandoned this claim on account of transportation and the damage done by the hurricane. Today the road crosses this copper vein 3 kilometers from the town of Corozal to Barros.

As the hurricane of the 8th of August, 1899 destroyed all the coffee plantations in the district of Corozal, the natives had no work and began to wash Gold, (making their wooden pans from the big trees felled by the hurricane, obtaining good results on account of the heavy rains washing the gold to the streams.

In 1899 and 1900 about thirty claims were staked in the vicinity of Corozal and Naranjito, according to the old Spanish Law, by people who did not know, really, what a claim was, but who thought that they could sell their claims without working them and proving therewith that they had a good claim.

When Mr. Sayers came to Corozal and found the natives in such pitifully poor circumstances, he bought their mineral rights, of about 2,000 acres, bought the gold they were bringing him, and also did some prospecting himself; about $2,500 were spent in digging tunnels of 30, 40, and 50 feet depth. In 1913 Mr. Sayers formed a Company which built a small dam in the Mavillas River, 1 kilometer from the town of Corozal, diverting the river and washing some gold; however, the pipes bought were of the galvanized iron spiral type which could not withstand the high water pressure. Soon the pipes began to burst, and because of lack of additional funds the company saw it-

self compeled to stop works after having extracted 135 ounces of gold.

PANNING OF GOLD

The amount of gold produced by panning has been very difficult to estimate. The Committee has already an estimate of the gold purchased by the U. S. A. Mint. The following figures show the Gold brought from Corozal during sixteen years by the firm of Santisteban Chavarri and Co. of San Juan, and shipped to Spain:

Year	Dollars	Year	Dollars
1902	$ 864.98	1909	$ 950.25
1903	2159.21	1910	1118.05
1904	3914.51	1911	519.45
1905	1364.65	1912	286.01
1906	345.15	1913	766.62
1907	222.67	1914	1701.50
1908	1361.66	1915	1012.01
		1916	538.04
			$ 17124.77

The real value of this gold is at $20.00 an ounce, $28,508.00

Gold bought by Piza Hermanos from

Valiente Hnos.)
Sobrinos & Co.) Corozal 1901 to 1912
Gasper Valle)

Year	Dollars	Year	Dollars
1901	$ 3109	1907	$ 2420
1902	3720	1908	1690
1903	3408	1909	1745
1904	4622	1910	2362
1905	4735	1911	2634
1906	2180	1912	1465

Total $ 36,218

This gold was bought at $14 and $14.10 per ounce-2587 ounces. Sold to Messrs. Muller Shall & Co. at an average price of $18.56 the ounce.

STATISTIC OF GOLD RECEIVED FROM PORTO RICO BY THE U. S. MINT FURNISHED TO THE COMMITTEE ON MINERAL RESOURCES BY THE BUREAU OF MINES, WASHINGTON, D. C.

(1)

Year	Ounces	Year	Ounces
1907	58	1915	34
1908	29	1916	29
1909	29	1917	5
1910	50	1918	5
1911	97	1923	5
1913	50	1924	10
1914	135	1925	87

Total — 723 ounces

		Ounces	723.
(2)	Bought by Santisteban Chavarri & Co. as per data	,,	1425.4
	Bought by Pizá Hermanos and Sold to Muller Schall & Co., N. Y.	,,	2587.
	Estimated brought by Mr. José Bou Galí (Corozal) and shipped to New York from 1926 to April, 1932	,,	173.
	Gold bought and used in the country by goldsmiths in San Juan during 32 years. (estimating rather low) $500. per year at $15.00 an ounce	,,	1067.
	From April 1st. to July 25th., 1932 Mr. Bou has bought	,,	40.
	Total Gold panned from 1900 to July 25th, 1932 — ounces	,,	6015.4

The statistics show that gold to the amount of 135 ounces was extracted by mechanical method by Mr. Sayers in 1914, and the rest was washed by panning.

It is also noted by the records that a larger yearly amount of gold was extracted between the years 1900 to 1905 than in the preceeding years. This can be explained.

During the military occupation quite a number of soldiers were detailed to Corozal; many of them began washing gold, and hired natives to pan the gold from the rivers and creeks.

About sixty mining claims were staked in two years by Americans and natives. (see Exhibit A).

In estimating the Placer Gold bearing sands of the Corozal and Naranjito Rivers, I have been very conservative in my estimate per cubic yard. I am also very low in estimating the average value of $3.00 per cubic yard.

I have not taken into account the mileages of the Rivers Mavillas, Corozal, Negro, and Cibuco, flowing north and crossing into the tertiary beyond the district of Corozal, about 8 miles in all, which should be investigated and added to the estimate.

With reference to Naranjito River and tributaries I have only estimated as far as the boundary of the district, leaving out the La Plata River, Quebrada La Jagua, La Cruz and Río Caña, it is reported that all of them carry gold. This would add in all 22 miles that should be investigated.

AVERAGE LOW ESTIMATE OF THE PLACER GOLD SANDS OF COROZAL AND NARANJITO

Corozal Rivers and Tributaries.

Mavillas River	3 — ½ Miles	
Corozal "	3 "	
Negro "	3 "	9 — ½ Miles
Naranjito "	3 — ½ "	
Tributaries	2 — ½ "	6 "
Morovis Corozal side		
Cibuco River		3 "
Total		18 — ½ Miles

18-1|2 miles x 1.670 yards- 32,560 yards long Average for all rivers, up to 10 yards from mid river- 10 Y x 2 equal 20 yards x 32,560- 651,200 sq. yards and multiples by 3 feet average depth- 651,200 cu. yards at $3.00 per cu. Yd. totals — — — — — — — — — — — $1,953,600

This estimate will also have to be included, taking in the flat lands of the banks of the rivers, from the elevation of the streams near Corozal, 350 feet above sea level to 420 feet for distance of one mile- with 30 yards average, depth, 3 yards- equal to 4 rivers x 1 Mx30 Yx3 Y deep at $3.00 per cu. yd. — — — — 1,800,800

Total $3,754,400

Toa Alta Rivers and streams flowing into La Plata River, not estimated.

The committee can rest assured that this is a very low estimate, three dollars per cubic yard: if we take into consideration the values of panning in the Navillas River, that out of 4 cu. yards sixty eight ($68.00) Dollars or $17.00 per yards was the result.

At the Rio Negro 400 pans with 5 pounds to the pan, or 2,000 pounds one ton produced $12.00.

Rio Navillas		*Per cu. yard*
4 cu. yards- extracted	$68.00	$17.00
Rio Negro		
400 pans- 5 pounds to the pan		
2000 pounds, one ton	12.00	18.00

Rio Corozal			
200 pans —	$ 9.00		
400 "	5.00		
280 "	11.00		
200 "	4.00		
200 "	1.90	30.90	15.45
1,200 pans			

Naranjito				
300 pans —	$1.80	400 pans —	$2.30	
200 pans —	1.20	200 pans —	0.40	
200 pans —	0.90	200 pans —	0.48	
100 pans —	4.20	200 pans —	0.52	
		200 pans —	0.95	3.85
800 pans	$8.10	1200 pans	$4.65	

The gold of Naranjito is very bright and clean; it appears it has not floated much. 60% of it is rather fine, and lost in panning.

Further investigation should be made with reference to the 4 rivers in Corozal, in the bench placers gravel deposits in ancient stream channels and flood plains, a standing today 15, 20, 30, 40, and 50 feet high, above the present streams, representing very clearly the remmants of stream beds, during earlier stages of development.

Apparently several small benches have been worked. These benches could be worked at a very low cost, ground sluicing eroding the bench and washing it to and through box sluices, as there is plenty of water in all of the 4 streams, with enough head to do the eroding.

Having been over the ground recently, the acreage of the different Bench placers can be safely estimated at 809 acres, and if these benches do carry gold the producing area of the district of Corozal would be much higher than the estimated.

W. D. Noble.

San Juan, Porto Rico.

CLAIMS THAT HAVE BEEN STAKED IN THE DISTRICT OF COROZAL IN THE REGISTER OF MINES UNDER THE OLD SPANISH LAW

Reg. No.	Date	Name of Concessioner	Barrios	Area Hect.	Class of Mineral
10	: Aug. 28|79	A. Elvira Albertes	Padilla	12	Auriferous sand
11	: Sept. 18|79	A. Elvira Albertes	Corozal	12	,, ,,
12	: Oct. 22|79	C. Escudero Sainz	Corozal	12	,, ,,
13	: Oct. 27|79	C. Escudero Sainz	Corozal	12	,, ,,
24	: Jan. 3|87	Carmelo Ramón	Padilla	12	,, ,,
81	: Dic. 30|98	Anttiony Dignowity	Dos Bocas	30	Gold, Silver, Coal
90	: Jan. 24|99	Daniel Hogan	Padilla	30	Iron, Silver, Copper, Gold, and others
112	: May. 31|99	Alberto Stevens	Negro	10	Gold
134	: Jun. 5|900	Joseph M. Goets	Corozal	6	Auriferous aluvion
135	: Jun. 5|900	A. R. Hersey	Corozal	6	,, ,,
136	: Jun. 5|900	Joseph M. Goets	Corozal	12	,, ,,
141	: Aug. 2|900	Joseph M. Goets	Corozal	4	Auriferous sand
146	: Feb. 5|901	D. Mc Lean	Palos Blancos	25	Gold and others
154	: Mar. 12|901	W. W. Dula	Río Nuevo	18	Gold
159	: Apr. 22|901	D. Mc Lean	Dos Bocas	12	Gold and others
161	: Apr. 23|901	H. D. Sayre	Dos Bocas	17	Gold, silver and others
169	: Aug. 28|901	Henry D. Sayre	Cuchillas	32	Gold and others
170	: Sept. 6|901	,, ,, ,,	Negros y Padillas	12	,, ,, ,,
171	: Sept. 6|901	,, ,, ,,	Cuchillas	35	,, ,, ,,
172	: Sept. 10|901	,, ,, ,,	Palos Blancos y Negros	148	,, ,, ,,
173	: Sept. 12|901	,, ,, ,,	Cuchillas	12	,, ,, ,,
174	: Sept. 12|901	,, ,, ,,	Cuchillas	12	,, ,, ,,
175	: Sept. 12|901	G. Charbonier	Padilla	30	,, ,, ,,
176	: Sept. 25|901	Henry D. Sayre	Padilla	25	,, ,, ,,
178	: Sept. 28|901	,, ,, ,,	Palos Blancos	14	,, ,, ,,
177	: Sept. 28|901	,, ,, ,,	Los Negros	12	,, ,, ,,
179	: Oct. 11|901	Morris R. Lancaster	Palmarejo	24	,, ,, ,,
180	: Oct. 23|901	Henry D. Sayre	Río Negro	18	,, ,, ,,
187	: Jan. 10|902	,, ,, ,,	Padilla	25	,, ,, ,,
188	: Jan. 10|902	,, ,, ,,	Palos Blancos	14	Gold
189	: Feb. 19|902	John S. Heyler	Palos Blancos	25	,, ,, ,,
190	: Feb. 19|902	John S. Heyler	Palos Blancos	25	,, ,, ,,
198	: Jul. 28|902	W. F. Downe	Palos Blancos	25	,, ,, ,,
199	: Jul. 28|902	,, ,, ,,	Palos Blancos	25	,, ,, ,,
201	: Agu. 1|902	,, ,, ,,	Dos Bocas	25	,, ,, ,,
204	: Sept. 24|902	Wm. B. Crawford	Palmarejo	12	,, ,, ,,
208	: Oct. 24|902	Rachel Sayre	Palmarejo	12	,, ,, ,,
209	: Oct. 30|902	M. P. Hellyer	Palmarejo	38	,, ,, ,,
210	: Oct. 30|902	Rachel Sayler	Palos Blancos	97	,, ,, ,,
211	: Nov. 5|902	W. T. Downs	Dos Bocas	72	,, ,, ,,
212	: Nov. 5|902	W. T. Downs	Palos Blancos	57	,, ,, ,,
213	: Nov. 14|902	Arthur E. Parke	Palmarejo	6	,, ,, ,,
214	: Nov. 14|902	,, ,, ,,	Palmarejo	6	,, ,, ,,
218	: Dic. 3|902	,, ,, ,,	Palmarejo	12	,, ,, ,,
221	: Jan. 7|903	Ray A. Wright	Dos Bocas	18	,, ,, ,,
222	: Jan. 7|903	Ray A. Wright	Dos Bocas	6	,, ,, ,,
223	: Jan. 24|203	Ray A. Wright	Padilla	20	,, ,, ,,
226	: Mar. 5|903	Raimundo Uriarte	Padilla	20	,, ,, ,,
232	: Apr. 2|903	W. T. Downs	Palos Blancos	25	,, ,, ,,
233	: Apr. 2|903	Rachel Sayre	Palmarejo	38	,, ,, ,,
237	: May 5|903	J. N. Viader Tinajero	Palmarejo	12	,, ,, ,,
241	: May 27|903	Jaime Sifre	Palos Blancos	97	,, ,, ,,
242	: June 13|903	,, ,,	Palos Blancos	97	,, ,, ,,
243	: Jul. 2|903	,, ,,	Palos Blancos	97	,, ,, ,,
244	: Jul. 27|903	Gabriel Soler	Palos Blancos	97	,, ,, ,,
245	: Jul. 27|903	Gabriel Soler	Palos Blancos	97	,, ,, ,,
251	: Aug. 11|903	Raimundo Uriarte	Padilla	14	,, ,, ,,
253	: Aug. 18|903	Gabriel Soler	Palos Blancos	97	,, ,, ,,
254	: Aug. 24|903	José N. Viader	Palmarejo	12	,, ,, ,,
255	: Sept. 2|903	Rachel Sayre	Palos Blancos	97	,, ,, ,,
256	: Sept. 9|903	Hernand E. Behn	Dos Bocas	35	,, ,, ,,
257	: Sept. 14|903	Plácido Nevares	Negro	12	,, ,, ,,
258	: Sept. 14|903	Ray A. Wright	Palos Blancos	40	,, ,, ,,
259	: Sept. 14|903	Arthur E. Chellain	Cuchillas	25	,, ,, ,,
260	: Sept. 14|903	,, ,, ,,	Negro	18	,, ,, ,,
261	: Sept. 14|903	,, ,, ,,	Cuchillas	15	,, ,, ,,
261	: Sept. 14|903	,, ,, ,,	Cuchillas	23	,, ,, ,,

CONSERVACION DE CARRETERAS

Para el nuevo año fiscal de 1934-35 ha sido dividida la isla en siete distritos de Conservación de Carreteras y Puentes.

La organización de los distritos en cuanto a personal y número de kilómetros de carreteras a conservar es la siguiente:

DISTRITO NO. 1: a cargo del Ingeniero Ananías Arias, con residencia en Manatí.

Carreteras del distrito:

Carr. No.	Km.	Kms.
2 — — — — — —	27-95 — — — — — — —	68
6 — — — — — —	33-81.8 — — — — — — —	48.8
11 — — — — — —	0-30 — — — — — — —	30
13 — — — — — —	0-28 — — — — — — —	28
17 — — — — — —	0- 9.4 — — — — — — —	9.4
17 — — — — — —	0-21.2 — — — — — — —	21.2
20 — — — — — —	0-21.7 — — — — — — —	21.7
26 — — — — — —	0-22 — — — — — — —	22
26 — — — — — —	0- 2.6 — — — — — — —	2.6
30 — — — — — —	0-11.2 — — — — — — —	11.2
Pte. La Vega-Morovis — — — —	0-12.4 — — — — — — —	12.4
Barceloneta-Palmas Altas — — —	0-6.380— — — — — — —	6.380
Camino Candelaria — — — — — —	0- 4 — — — — — — —	4
Ramal Dorado —	0- 7 — — — — — — —	7
	Total — — —	292.680

Secciones de celadores:

1. Celador Gregorio Suárez, con residencia en Vega Alta, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
2 — — — — — —	27-46 — — — — — — —	19
Dorado — — —	0- 7 — — — — — — —	7
Candelaria — —	0- 4 — — — — — — —	4
Pte. Vega-Morovis — — — —	0-12.4 — — — — — — —	12.4
	Total — — —	42.4

2. Celador Angel Colón Seda, con residencia en Manatí, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
2 — — — — — —	46-63 — — — — — — —	17
30 — — — — — —	0-11.2 — — — — — — —	11.2
11 — — — — — —	0- 8 — — — — — — —	8
Palmas Altas —	0- 6.3 — — — — — — —	6.3
	Total — — —	42.5

3. Celador Justo Rosario Ayala, con residencia en Ciales, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
11 — — — — — —	8-30 — — — — — —	22
20 — — — — — —	0-21.7 — — — — — —	21.7
	Total — — —	43.7

4. Celador José Lugo, con residencia en empalme Carretera No. 2, Carretera No. 26, Florida, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
2 — — — — — —	63-81 — — — — — —	18
26 — — — — — —	0-22 — — — — — —	22
	Total — — —	40

5. Celador Alfredo Díaz, con residencia en Arecibo, tiene a su cargo:

Carr No.	Km.	Kms.
2 — — — — — —	81-95 — — — — — —	14
6 — — — — — —	61-81.8 — — — — — —	20.8
13 — — — — — —	0- 8 — — — — — —	8
	Total — — —	42.8

6. Celador Amador G. Agostini, con residencia en Utuado, tiene a su cargo:

Carr No.	Km.	Kms.
6 — — — — — —	33-61 — — — — — —	28
17 — — — — — —	0- 9.4 — — — — — —	9.4
26 — — — — — —	0- 2.6 — — — — — —	2.6
	Total — — —	40

7. Celador T. Román Lassalle, con residencia en empalme Carretera No. 13, Carretera No. 17, Lares, tiene a su cargo:

Carr No.	Km.	Kms.
13 — — — — — —	8-28 — — — — — —	20
17 — — — — — —	0-21.2 — — — — — —	21.2
	Total — — —	41.2

DISTRITO NO. 2 — a cargo del ingeniero Gilberto S. Varela, con residencia en Aguadilla.

Carreteras del distrito:

Carr No.	Km.	Kms.
2	95-176	81
8	0-69	69
13	28-33.6	5.6
13	14-41.8	27.8
14	0-31.3	31.3
16	14-35.4	21.4
33	0- 8	8
34	0-19.3	19.3
34	0- 4.2	4.2
40	0-12.7	12.7
Ramal Variante Añasco	0- 3	3
Ramal Riego-Guajataca	0- 9.3	3
Ramal Bos. Aires	0- 4.8	4.8
Ramal Prq. Colón	0- 1.5	1.5
Ramal Camino Montaña	0- 6	6
Ramal Camino Isabela	0- 2	2
	Total	306.9

Secciones de celadores:

1. Celador José A. Cruz, con residencia en Camuy, tiene a su cargo:

Carr No.	Km.	Kms.
2	95-107	12
33	0- 8	8
34	0-19.3	19.3
	Total	39.3

2. Celador Juan Muñiz Arocho, con residencia en Isabela, tiene a su cargo:

Carr No.	Km.	Kms.
2	107-138	31
Guajataca	0- 9.3	9.3
	Total	40.3

3. Celador Juan Martínez, con residencia en Aguadilla, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
2	138-151	13
8	0-17	17
Isabela	0- 2	2
Parque Colón	0- 1.5	1.5
Montaña	0- 6	6
	Total	39.5

4. Celador R. Méndez Valle, con residencia en Añasco, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
2	151-176	25
40	0-12.7	12.7
Variante Añasco	0- 3	3
	Total	40.7

5. Celador Alvaro Benejam, con residencia en Consumo, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
13	14-38	24
14	0-16	16
	Total	40

6. Celador M. García Valdediós, con residencia en Indiera, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
14	16-31.3	15.3
16	14-35.4	21.4
	Total	36.7

7. Celador Antonio Ortíz, con residencia en Carretera No. 8, Km. 60, Bartolo, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
8	38-69	31
Buenos Aires	0- 4	4.8
	Total	35.8

8. Celador Fco. Charneco, con residencia en Lares, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
8	17-38	21
Arecibo 13	28-33.6	5.6
Las Marías 13	38-41.8	3.8
34	0- 4.2	4.2
	Total	34.6

DISTRITO NO. 3 — a cargo del ingeniero Juan Cedrón Suárez, con residencia en Mayaguez:

Carreteras del distrito:

Carr. No.	Km.	Kms.
2	176-253	77
13	0-14	14
16	0-14	14
18	0-17.7	17.7
19	0-10	10
27	0-25.8	25.8
29	0- 7.4	7.4
36	0- 4	4
37	0- 5.2	5.2
39	0-34.3	34.3
50	0-12.3	12.3
Lajas-Sabana Grande	0- 6.7	6.7
Ramal Puerto Real	0- 4.2	4.2
Ramal Parguera	0- 3.1	3.1
Ral. Hormigueros	0- 2.3	2.3
Ramal Malecón	0- 1.1	1.1
Camino Lajas-París	0- 4.7	4.7
Camino Hormigueros	0- 1.9	1.9
Camino Rosario	0- 0.6	0.6
	Total	246.5

Secciones de celadores:

1. Celador Felipe Maldonado, con residencia en Mayaguez, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
2	176-185	9
13	0-14	14
37	0- 5.2	5.2
Malecón	0- 1.1	1.1
	Total	29.3

2. Celador Ricardo Vicenty, con residencia en Mayaguez, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
2	185-192	7
27	0-25.8	25.8
	Total	32.8

3. Celador Lindolfo Frank, con residencia en Cabo Rojo, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
2	192-205	13
18	0-10	10
29	0- 7.4	7.4
R. Hormigueros	0- 2.3	2.3
Eureka	0- 1.9	1.9
Pto. Real	0- 4.2	4.2
	Total	38.8

4. Celador Ricardo Jusino, con residencia en San Germán, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
2	205-231	26
50	0-12.3	12.3
Rosario	0- 0.6	0.6
	Total	39.0

5. Celador Ramón Otero, con residencia en Yauco, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
2	231-253	22
16	0-14	14
36	0- 4	4
	Total	40

6. Celador Félix Santana, con residencia en Guánica, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
39	6-34.3	28.3
Parguera	6-31.1	3.1
	Total	31.4

7. Celador E. Pabón Vargas, con residencia en Lajas, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
18	10-17.7	7.7
19	0-10	10
39	0- 6	6
París	0- 6.7	6.7
Lajas-Sabana Grande	0- 6.7	6.7
	Total	35.1

DISTRITO No. 4 — a cargo del ingeniero Gustavo E. Padilla, con residencia en Guayama:

Carreteras del distrito:

Carr. No.	Km.	Kms.
1	36-84	48
3	108-177	69
4	0-26.7	26.7
9	24-43.7	19.7

10 — — — — — —	46-54 — — — — — —	8
12 — — — — — —	0-27.2 — — — — — —	27.2
22 — — — — — —	0-22.5 — — — — — —	22.5
Salinas-Cayey —	0-15.9 — — — — — —	15.9
Cayey-Salinas — —	0- 5 -10.3 — — —	9.7
Aibonito-Cayey- Salinas — — — —	0- 4.3 — — — — — —	4.3
Guayama-Carite	0- 6.3 — — — — — —	6.3
Cidra-Cayey— —	0- 2 — — — — — —	2
Academia Barranquitas — — — —	0- 0.4 — — — — — —	0.4
	Total — — —	264.4

Secciones de celadores:

1. Celador Fco. Ramírez, con residencia en Cidra, tene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
9 — — — — — —	24-36 — — — — — —	12
22 — — — — — —	0-22.5 — — — — — —	22.5
Cidra-Cayey— —	0- 2 — — — — — —	2
	Total — — —	36.5

2. Celador Jesús Alvarado, con residencia en Barranquitas, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
9 — — — — — —	36-43.7 — — — — — —	7.7
10 — — — — — —	46-54 — — — — — —	8
15 — — — — — —	11-27.2 — — — — — —	16.2
Academia — — —	0- 0.4 — — — — — —	0.4
	Total — — —	32.3

3. Celador J. E. Horta, con residencia en Cayey, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
1 — — — — — —	36-63 — — — — — —	27
Cayey Salinas —	0- 5 -10.3 — — —	9.7
	Total — — —	36.7

4. Celador B. Ortíz, con residencia en Aibonito, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
1 — — — — — —	63-84 — — — — — —	21
15 — — — — — —	0-11 — — — — — —	11
Aibonito-Cayey Salinas — — —	0- 4.3 — — — — — —	4.3
	Total — — —	36.3

5. Celador Rafael Enríquez, con residencia en Guayama, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
3 — — — — — —	143-152 — — — — — —	9
4 — — — — — —	0-26.7 — — — — — —	26.7
Carite — — — —	0- 6.3 — — — — — —	6.3
	Total — — —	42.0

6. Celador Ramón T. Ríos, con residencia en Patillas, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
3 — — — — — —	108-143 — — — — — —	35
12 — — — — — —	0- 4.4 — — — — — —	4.4
	Total — — —	39.4

7. Celador Juan A. Espéndez, con residencia en Salinas, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
3 — — — — — —	152-177 — — — — — —	25
Salinas-Cayey —	0-15.9 — — — — — —	15.9
	Total — — —	40.9

DISTRITO NO. 5 — a cargo del ingeniero Miguel J. Noya, con residencia en Humacao.

Carreteras del distrito:

Carr. No.	Km.	Kms.
3 — — — — — —	17-108 — — — — — —	91
5 — — — — — —	0.4-28.6 — — — — — —	28.2
7 — — — — — —	0-22 — — — — — —	22
12 — — — — — —	0- 9.8 — — — — — —	9.8
23 — — — — — —	0- 4.5 — — — — — —	4.5
28 — — — — — —	0-24.6 — — — — — —	24.6
38 — — — — — —	0-13.3 — — — — — —	13.3
43 — — — — — —	0-10.3 — — — — — —	10.3
44 — — — — — —	0-11 — — — — — —	11
44 — — — — — —	0- 3.5 — — — — — —	3.5
Ramal Puerto Real-Vieques — — —	0- 6.4 — — — — — —	6.4
Ramal Pta. Arenas-Vieques — — —	0- 3.0 — — — — — —	3.0
Ramal Ensenada Honda — — — —	0- 4.3 — — — — — —	4.3
Ramal Playa Fajardo — — — —	0- 2.2 — — — — — —	2.2
Ramal Guayabota	0- 2.1 — — — — — —	2.1
Camino L. Torres	0- 6.3 — — — — — —	6.3
Camino Tomás de Castro — — — —	0- 3.2 — — — — — —	3.2
Camino Jaguar —	0- 2 — — — — — —	2
	Total — — —	247.9

Sección de celadores:

1. Celador Raúl Silva, con residencia en Río Grande, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
3	17-29	12
43	0-10.3	10.3
44	0-11	11
44	0- 3.5	3.5
	Total	36.8

2. Celador Demetrio Méndez, con residencia en Fajardo, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
3	29-60	31
Playa Fajardo	0- 2.2	2.2
Ensenada	0- 4.3	4.3
	Total	37.5

3. Celador Jaime Massanet, con residencia en Humacao Playa, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
3	60-84	24
28	0-12	12
	Total	36

4. Celador F. Santiago Correa, con residencia en Humacao, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
3	84-108	24
5	17-28.6	11.6
Guayabota	0- 2.1	2.1
	Total	37.7

5. Celador Juan B. González Silva, con residencia en Isabel II, Vieques, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
Pto. Real	0- 6.4	6.4
Pto. Real	0- 3.0	3.0
38	0-13.3	13.3
	Total	22.7

6. Celador Julio Quiñones, con residencia en San Lorenzo, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
7	0-22	22
12	0- 9.8	9.8
Jaguar	0- 2	2
Tomás de Castro	0- 3.2	3.2
	Total	37.0

Celador Pedro Fulána, con residencia en Juncos, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
5	0-4.17	16.6
23	0- 4.5	4.5
28	12-24.6	12.6
Las Torres	0- 6.3	6.3
	Total	40.0

DISTRITO NO. 6 — a cargo del ingeniero **Ramón** Ma. Roig, con residencia en Ponce.

Carreteras del distrito:

Carr. No.	Km.	Kms.
1	84-130.1 y 131.5-136.7	51.3
2	253-263.2	10.2
3	177-199.7	22.7
6	0-33	33
8	69-82.4	13.4
11	30-67.7	37.3
15	0-33.3	33.3
21	0- 4	4
10	0- 5.7	5.7
36	4-23.9	19.9
Los Baños-Santa Isabel	0- 5	5
Santa Isabel-Los Baños	0- 0.9	0.9
Ponce - Jayuya	0-13	13
Jayuya - Ponce	0- 3	3
Villalba-Orocovis	0-11.2	11.2
Juana Díaz-Litoral	0- 6.8	6.8
Jayuya-Mameyes	0- 2.5	2.5
	Total	274.0

Secciones de celadores:

1. Celador Julio Veray, con residencia en **Ponce**, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
2	253-263.2	10.2
6	0- 6	6
36	4-23.9	19.9
	Total	36.1

2. Celador F. Mateo Reyes, con residencia en Coamo, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
1	84-109	25
10	0- 5.7	5.7
21	0- 4	4
Baños-Sta. Isabel	0- 5	5
	Total	39.7

3. Celador V. Calvente, con residencia en Bo. "Pastillo", Ponce, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
1	109-117	8
3	177-199.7	22.7
Sta. Isabel-Los Baños	0- 0.9	0.9
J. Díaz-Litoral	0- 6.8	6.8
	Total	38.4

4. Celador A. Mateo Reyes, con residencia en Juana Díaz, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
1	117-130.1	13.1
1	131.5-136.7	5.2
11	59-67.7	8.7
Ponce-Jayuya	0-13	13
	Total	40.0

5. Celador Luis Fraticelli, con residencia en Adjuntas, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
6	6-33	27
8	69-82.4	13.4
	Total	40.4

6. Celador Rodulfo Medina, con residencia en Carr. No. 15, Km. 7, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
15	0-33.3	33.3
Jayuya - Ponce	0- 3	3
Mameyes	0- 2.5	2.5
	Total	38.8

7. Celador Juan González, con residencia en Villalba, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
11	30-59	29
Villalba-Orocovis	0-11.2	11.2
	Total	40.2

DISTRITO NO. 7 — a cargo del ingeniero Gilberto M. Font, con residencia en Río Piedras.

Carreteras del distrito:

Carr. No.	Km.	Kms.
1	0-36	36
2	0-27	27
3	0-17	17
5	0-23.5	23.5
9	0-24	24
10	0-46	46
20	0-16.9	16.9
23	0-12.5	12.5
24	0- 7.2	7.2
25	0-13.8	13.8
41	0- 6.5	6.5
42	0-11.2	11.2
Ramal Toa Baja	0- 5	5
Ramal Hato Rey-Sanatorio	0- 4.5	4.5
Ramal Río Piedras-Sanatorio	0- 5	5
Ramal Leprocomio	0- 2.4	2.4
Santurce-Carolina	0-12.6	12.6
Ramal Bo. Obrero	0- 2.9	2.9
Carolina - Juncos	0-10.7	1.07
Viaducto Calle A.	0- 1.9	1.9
Calle Europa, de Diego y Loíza	0- 2.3	2.3
Bayamón-Aguas Buenas	0- 4	4
Acueducto Guaynabo	0- 7	7
Canovanillas-Carolina	0- 3.7	3.7
Cupey Alto-Río Piedras	0- 5.9	5.9
Camino Carraizo	0- 1.6	1.6
	Total	311.4

Sección de celadores:

1. Celador Orestes Maldonado, con residencia en Santurce, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
1	0- 8	8
41	0- 6.5	6.5
Viaducto Calle A	0- 1.9	1.9
Calle Europa, de		

Diego y Loíza —	0- 2.3	2.3
Sant.-Carolina —	0- 4	4
Bo. Obrero — —	0- 2.9	2.9
	Total — — —	25.7

2. Celador José N. Ortíz, con residencia en Río Piedras, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
1	8-12	4
3	0- 8	8
23	0-12.5	12.5
Leprocomio — —	0- 2.4	2.4
Carraizo — — —	0- 1.6	1.6
H. Rey-Sanatorio	0- 4.5	4.5
	Total — — —	33.0

3. Celador Rafael Fortuño, con residencia en Carretera No. 1, Km. 20, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
1	12-25	13
25	6-13.8	7.8
Cupey— — — —	0- 5.9	5.9
Acueducto — — —	0- 7	7
	Total — — —	33.7

4. Celador Víctor Hernández, con residencia en Caguas, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
1	25-36	11
5	0-23.5	23.5
	Total — — —	34.5

5. Celador R. López Fournier, con residencia en Naranjito, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
9	2-24	22
20	0-16.9	16.9
	Total — — —	38.9

6. Celador Félix R. Zayas, con residencia **en Calle**, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km	Kms.
2	0-12	12
Río Piedras-Sanatorio — — — —	0- 5	5
24	0- 7.2	7.2
25	0- 6	6
Bayamón - Aguas Buenas — — —	0- 4	4
	Total — — —	34.2

7. Celador Ramón Salgado, con residencia en Bayamón, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
2	12-21	15
9	0- 2	2
10	0- 6	6
42	0-11.2	11.2
Toa Baja — — —	0- 5	5
	Total — — —	39.2

8. Celador Mateo Vicenty, con residencia en Km. 8, Carretera 3, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
3	8-17	9
Carolina-Juncos	0-10.7	10.7
Canovanillas — —	0- 3.7	3.7
Santurce-Carolina	4-12.6	8.6
	Total — — —	32.0

9. Celador Alipio Trenche, con residencia en casilla Carretera No. 10, tiene a su cargo:

Carr. No.	Km.	Kms.
10	6-46	40

RESTRICCION MUNDIAL DE LA PRODUCCION

Nueva York (SIPA).—Las conferencias que últimamente se han celebrado en Londres para discutir sobre la conveniencia de restringir la producción del azúcar y del hule, han venido a dar realce al carácter mundial que tiene el movimiento tendiente a reducir a menores límites la producción de los principales artículos de comercio, como un remedio necesario contra la crisis económica.

Entre los artículos cuya producción se halla actualmente bajo fiscalización parcial figuran el azúcar, el trigo, el algodón, el maíz, el tabaco, el cobre, el petróleo y el estaño, y ahora se trata de hacer más estricta esa fiscalización en lo que respecta al primero de los productos citados y de restringir también la producción del hule y el cultivo del cacao.

El procedimiento no es nada nuevo, pues hace veinte años tuvo lugar en Bruselas una conferencia, que parece

haber sido la primera de esa índole, destinada a procurar un convenio internacional relativo a restringir la producción del azúcar. Y bien conocido es el plan regulador del mercado de café, que hubo de adoptar el gobierno brasileño con el objeto de corregir la situación creada por la superproducción. Por aquella misma época el gobierno británico hizo un serio esfuerzo por restringir la producción del hule crudo, cuando promulgó el plan de Stévenson, que había de fracasar unos cuantos años después. Los azucareros de media docena de países, por su parte, no amilanados por el fracaso de cuantos esfuerzos se habían hecho antes en tal sentido, reuniéronse en 1929 y firmaron el plan de Chádbourne, actualmente en vigor, que restringe la producción.

Una vez que la depresión económica se hizo sentir en todos los mercados del mundo y en todos los productos, y que se paralizó la industria casi en todas partes, la tendencia restrictiva cobró intensidad, la cual llegó al máximum el año pasado cuando el gobierno estadunidense adoptó el plan de restricción sistemática y voluntaria de la producción agrícola, como parte del programa de rehabilitación nacional.

El objeto primordial que buscaba el gobierno era el de suprimir el exceso de los cultivos respectivos, y el procedimiento consiste en ofrecerles a los agricultores cierta compensación monetaria en proporción al área que aparten de los cultivos correspondientes. De los cálculos hechos a fines del primer año resultó que de las tierras algodoneras se habían retirado del cultivo cosa de 4.208,745 hectáreas, y que en compensación recibieron los agricultores 111,768, 000 dólares. A los trigueros se les indicó que redujesen en un 15 por ciento el área de su cultivo; pero se calcula que, en lo que respecta al trigo otoñal, la reducción estuvo muy lejos de llegar a la proporción requerida, y el que se logre al fin ese promedio del 15 por ciento depende ahora de la siembra del trigo tremés. Calcúlase que si en el año actual reducen sus cultivos en dicha proporción, la compensación que reciban los agricultores sumará aproximadamente unos 100.000,000 de dólares.

A los maiceros se les ha ofrecido alrededor de 150,000, 000 de dólares si substraen del cultivo entre cuatro y seis millones de hectáreas. En cuanto al tabaco se espera que se substraigan del cultivo unas 202,000 hectáreas, en compensación de lo cual recibirán los agricultores entre veinticinco y cuarenta millones de dólares. A los cultivadores californianos de frutas auranciáceas se les ha pedido también que firmen un convenio por medio del cual se comprometan a reducir el cultivo, y por último a los que se dedican a la cría de cerdos se les ha indicado asimismo la conveniencia de reducir la producción de éstos.

El ministro de Agricultura, don Enrique A. Wállace, dijo últimamente que se calculaba que para fines del año en curso los agricultores habrán substraído de sus cultivos, en total, cosa de 17.400,000 hectáreas, en esta forma: 6.700, 000 en tierras algodoneras, 8.094,000 en tierras maiceras, 3.035.000 en tierras trigueras y 202,000 en tierras tabaqueras. La cifra total referida representa un octavo de todo el terreno bajo cultivo en los Estados Unidos. Para recaudar los fondos necesarios al desarrollo del plan de que se trata se ha impuesto una contribución sobre el aprovechamiento industrial de los artículos cuyo cultivo se restringe, contribución que, según cálculos, produjo el primer año unos 300.000,000 de dólares, en números redondos. En el presupuesto federal de ingresos se hace figurar el rendimiento de esa contribución en 855.000,000 de dólares para el año en curso y en 831.000,000 para 1935.

No satisfecho con lo que se ha logrado reducir el cultivo del algodón, el senador Bankhead ha presentado al Congreso una iniciativa que tiene por objeto hacer obligatoria la restricción de dicho cultivo, imponiendo al efecto cierta contribución a todo el algodón que se despepite sobre determinada cantidad, procurándose así reducir una de ellas, que trataba de restringir solamente la exportación, sin hacer caso alguno de la producción en sí, y la otra que los explotadores holandeses del caucho se resistieron a cooperar con sus colegas británicos.

Lo que hoy se proyecta es restringir no precisamente la exportación sino la producción misma, y aun cuando se dice que los holandeses y los británicos se dan puesto de acuerdo en lo que respecta a restringir la plantación de los árboles, el problema estriba en conseguir que los productores aborígenes convengan también en limitar sus actividades, y ese problema es tanto más importante cuanto que la producción que obtienen los aborígenes representa entre el 40 y el 50 por ciento de la total. Es precisamente en Java, la Malasia y Ceilán, países que producen la mayor cantidad de hule, donde los naturales se muestran más reacios al arreglo que se busca.

IRON IN PUERTO RICO

The Magnetite Deposits

By Howard A. Meyerhoff

III.

The magnetite deposits of Puerto Rico are divisible into two types: those occurring in metamorphosed limestones near igneous intrusives, and into which the mineral has been introduced by escaping magmatic, or igneous, gases; and those which occur within the igneous rocks themselves. The former are known as contact deposits, the

latter as magmatic segregations. Normally the magnetite of contact origin is characterized by a low titanium content, and for this rason it offers somewhat safer economic possibilities. It must not, however, be assumed that the magnetic segregations are worthless; the difficulty with them lies in the fact they offer a metallurgical problem after the percentage of iron and quantity of ore have been proved adequate for commercial exploitation. Their utilization depends, therefore, on the succesful handling of the titanium, a question which only an interested steel company can determine.

The Contact Deposits

The Caguas Lowland Belt: The largest igneous intrusion in Puerto Rico lies in the Sierra de Cayey, in the southeastern corner of the island. It is composed of a crystalline rock called diorite, well known from the boulders which occur upon its weathered surface at such localities as San Lorenzo, Las Piedras, and Panduras Ridge between Yabucoa and Maunabo. This rock was once a molten mass which forced its way into the surrounding rocks, and as it cooled and crystallized, emanations escaped from it into the adjacent materials which were thereupon metamorphosed and into which were introduced a host of new mineral products. Magnetite is one of the minerals introduced in this manner. Among the rocks affected, two bands of limestone proved the most susceptible to alteration, and most of the magnetite is closely associated with them in a narrow strip of country extending intermittently from Caguas to the villages of Las Piedras and Torres.

It is impossible to discuss the chemistry and mineralogy of the deposits scattered through this belt of country without becoming far more technical than the purpose of this article demands. As technical descriptions are already available, they will be avoided here. (1) It may merely be remarked that the magnetite has replaced the calcareous material of the original rock irregularly, and the deposits range from solid masses of magnetite, to individual crystals and clusters of crystals scattered in a matrix with complex mineralogy. For long distances the rocks may be relatively barren of iron oxide, but elsewhere it is present in quantities sufficient to attract attention and interest. Some of the deposits are much too small to be considered for economic exploitation, and quantitative studies are desirable to classify them according to their commercial possibilities. Approximately twenty distinct deposits are known, and a critical study, even if limited to those which are obviously more important, will require many months.

Concerning the quality of the magnetite in some of these ore bodies there can be no doubt. Two complete chemical analyses give the following results:

	San Miguel iron ore Las Piedras, P. R.	Esperanza ore near Juncos, P. R.
Fe_2O_3	72.500	73.30
FeO	19.671	17.82
SiO_2	5.300	4.82
Al_2O_3	Tr.	1.22
CaO	0.271	0.30
MgO	0.402	0.35
P_2O_5	0.056	0.54
S	0.008	0.03
CO_2	Tr.	0.00
Cu	0.000	Tr.
H_2O (combined)	1.790	1.88
H_2O (free)		0.17
	99.998	99.894
Metallic iron	66.05%	65.17%

It is possible that the above samples were selected rather carefully, and it is interesting to compare them with the analyses of random samples collected solely for the purpose of determining the normal run of the ore. Seventy-two such analyses, showing simply the metallic iron, silica, and phosphorous content, are available; it seems pointless to list them all, and only a summary statement will be attempted:

Fifty- four of the specimens were taken from the Esperanza claim about two kilometers east of Juncos. Of this number, three contained less than 30% metallic iron; five contained 30% to 40 0|0; seven, 40 0|0 to 50 0|0; twenty-one, 50 0|0 to 60 0|0; eighteen contain in excess of 60% iron. The average of all the samples is well over 50%.

Of the fifteen analyses of ore from the San Miguel claim near Las Piedras, four contained 40% to 50% metallic iron; six contained 50% to 60%; five, over 60 0|0. The other samples are from the Caridad claim west of Juncos, and the Carranzana claim near Las Piedras. One specimen from the latter shows but 18.29% iron, but the others show more than 50%, and one from the Caridad property analyzed 64.58% iron.

The significance of these figures scarcely requires stating. Their range from 18% to 67.26% metallic iron magnetite — is typical of the variation in normal contact — just 5.14% short of the theoretical maximum for pure magnetite ores. The bulk of the material , however, runs above 50%, and the quantity of 60% ore brings the average well above the 50% minimum considered necessary for a safe economic investment.

Of fundamental importance in iron mining is the matter of accessibility, and all the claims in the Caguas Lowland are favorably situated for development. The ore may be transported on the railway of the Porto Rico Rail-

(1). For technical details the reader is referred to Charles R. Fettke's report on "The Geology of the Humacao District" in volume II of the Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands, pp. 184 - 194.

way, Light, and Power Company to the excellent shipping facilities of San Juan Harbor, or via the Fajardo Railway to shipping points on the east coast. If the former route is used, the distance varies from 45 to 70 kilometers, depending on the location of the individual deposits; to the east coast the range in distance is from 12 to 40 kilometers. Although the relative length of haul favors shipping from the east coast, the entire question is so intimately related to loading costs, as well as to rail rates, that a careful balance between rail, handling, and loading charges on both routes would have to be struck before a choice could be made between them. The facts that railway facilities are available, and that all the larger deposits can be tapped by constructing relatively short spur lines, are features likely to make a mining enterprise attractive to any company interested in exploiting the deposits.

Another item to be noted is the fact that the majority of the iron ore bodies which should be considered in a program of exploitation outcrop on ridge slopes and ridge summits where gravity may be employed judiciously for mine hauling and drainage; and in the most promising of the deposits, at least, open cut methods can be utilized.

Obviously the iron deposits of the Caguas Lowland meet even the most exacting of specifications in regard to quality of ore and accessibility. A single element remains uncertain; namely, the tonnage of ore which is available, and which can be economically extracted. In the engineering work done during the years 1899-1905, reserves were variously estimated from 400,000 to 20,000,000 tons — a divergence of opinion which would be laughable were it not for its serious consequences in killing interest in the deposits. Where differences of opinion are so marked, it is necessary to discard both extremes and to place little faith in the chance that the truth lies somewhere in between. It is best to start from the begining, using modern geophysical methods to delimit the ore bodies, and a carefully co-ordinated system of trenching and tunneling or core-drilling, or both, to correlate quantitatively with the rough indications of quantity suggested by the geophysical instruments.

Dr. Swartz of the United States Bureau of Mines made a preliminary magnetometer survey in November and December, 1933, of the Esperanza claim, which was recognized as one of the most important of the deposits nearly 35 years ago. Without completing the survey, Dr. Swarzt established the presence of an ore body 2600 feet in length and 45 to 50 feet thick, where its thickness is greatest. A conservative estimate based on Dr. Swartz's figures and the average of the 54 analyses of Esperanza ore suggests a reserve of 3,500,000 tons metallic iron, or approximately ten times the amount ascribed to all the deposits of the Caguas Lowland in the minimum estimate made by engineers thirty years ago. Of course this figure must be authenticated by core drilling or tunneling, but it is offered to show that the district has sufficient possibilities to warrant a program of exploration.

It is by no means essential that the Insular Government study all the deposits of the Caguas Lawland. It is generally agreed that the Esperanza deposit near Juncos and the San Miguel claim near Las Piedras, the largest of the ore bodies, offer the best promise of commercial development. The Carranzana-Eloisa claims situated near the San Miguel also appear to have possibilities, and the Caridad property near Gurabo deserves investigation. Geophysical work should be undertaken on these deposits in the order named and proceed until the collective development of the several properties is proved to be economically unsound, or the exploitation of one or of any combination of the ore bodies is demonstrated to be a sound venture, worthy of encouragement.

The Río Portugues Deposit

The magnetite of the Caguas Lowland is the most extensive belt of contact deposits in Puerto Rico, but there are others which are entitled to mention. The magnetic iron on Río Portugues, six kilometers north of Ponce has already been noted. Like the ore bodies near Juncos and Las Piedras, it occurs in a limestone closely associated with igneous intrusives. Analyses of the ore are not available, but the iron content is reported to be as high as in the Esperanza magnetite deposit. Indeed, it was not the quality but the apparent limitations in quantity which led to the abandonment of mining operations ten years ago. During his brief stay in Puerto Rico, Dr. Swartz also made a preliminary geophysical survey of this property, and despite the inconclusive results, it was learned that magnetite occurs at two other horizons which were apparently unknown to the operators. It is possible that the additional supply of ore discovered in this survey may make the difference between a mine with some economic worth and a valueless prospect. Admittedly the chances are poor, for the intrusive igneous rock which introduced the iron into the limestone in the Río Portugues section is small, and one would not expect to find extensive mineralization associated with it. So far as known, there are no other deposits in the vicinity, and there is scant possibility of obtaining a moderate to large output by operating several closely associated properties if the capacity of the one is too narrowly limited. None the less, the deposit should not be dismissed from consideration without a careful study, the results of which prove definitely that the tonnage is too small for profitable operation.

Prospects in Central Puerto Rico .....

Magnetite deposits which are believed to be of contact origin are known at Alto de la Bandera, a short distance north of the road connecting Jayuya with the Ponce-Adjuntas carretera, and at Monte Morales near Utuado. The latter has never received a geologic examination, and the occurence at Alto de la Bandera is but imperfectly known. Both are closely associated with the large intrusive which

extends from Utuado to Adjuntas, and their geologic situation is an excellent one for the development of mineral deposits of the contact type. Their geographic location, however, is not as fortunate. Alto de la Bandera lies near the drainage divide at an elevation approximating 2500 feet, and notwithstanding the proximity of a good road, the cost of transporting the ore to Ponce by truck is prohibitive for a low-priced commodity like iron, even if the deposit should prove of adequate size. The Monte Morales magnetite is no better situated, and it is not as convenient to a carretera. Although both these deposits should be given careful geologic study, a geophysical survey is not warranted unless the geological findings are extraordinarily favorable.

For the present little attention need be accorded the Rio Portugues, Alto de la Bandera, and Monte Morales prospects. The deposits of the Caguas Lowland, on the other hand, warrant a thorough-going survey, and if their economic utility can be demonstrated, Puerto Rico has every reason to anticpate the establishment of an iron-mining industry.

Magnetic Segregations

At the present time only magnetite deposit is known that was formed by magmatic segregation. It is situated a short distance west of the Humacao-Yabucoa road, in the ridge immediately south of Central Ejemplo. A serious effort was made to develop this ore body about 35 year ago, and it must be assumed that the project was abandoned because of the high titanium content of the ore. The old tunnels have caved, and their mouths are filled with wash; hence it is impossible to obtain a reliable estimate of the ore body's extent and its potential tonnage. Its geological features, however, are clearly defined, and the problems relative to future exploration and prospective development cná be briefly stated.

The iron occurs in an elongate ridge within the large igneous mass which Fettke has named the San Lorenzo batholith. The latter is composed of diorite which extends from the island of Vieques to the mainland, where it underlies the Sierra de Cayey. The magnetite deposit roughly parallels the northeastern margin of the diorite intrusion, and in its immediate vicinity the igneous rock undergoes a marked chemical and mineralogic change. The silica content decreases, whereas the iron and magnesium become much more abundant, and mineralogically the rock assumes the characteristics of a gabbro, which acquires prominent expression in the outcrops and boulders covering the slope facing Central Ejemplo. In the core of the ridge, magnetic oxide of iron is the dominant constituent, but other minerals of igneous origin are present.

Only two analyses of the ore are available, one showing a metallic iron content of 54.13%; the other, of 54.76%; and assuming that the two samples analyzed are representative, the tenor of the ore is sufficiently high for economic consideration.

Unfortunately the ore also carries titanium, and both samples contain approximately 4%. The utilization of the magnetite hinges, therefore, on the succesful disposal of this ingredient. Several methods of disposal are possible, and it is reasonable to hope that the titanium problem can be solved. Much of the titanium occurs in the mineral ilmenite, which is present in large grains and plates. Fine grinding and magnetic separation of the iron oxide from the titanium mineral may prove feasible. If the Humacao ore body is worked in conjunction with the non-titaniferous magnetite of the nearby Juncos-Las Piedras districts, mixtures of the two types of magnetite may reduce the titanium content below the limit prescribed in furnace specifications. In brief, much as the presence of titanium is to be regretted, it does not of itself eliminate the deposit from consideration.

Of more immediate importance is the tonnage of recoverable iron in the Humacao ore body. The longest of the old tunnels penetrated 90 feet of ore, and surface evidence indicated a linear extent of 2000 feet or more for the deposit, although neither the tenor nor size of the mass was determined for this distance. If the dimensions and quality of the magnetite remain relatively constant for 2000 feet along the ridge, the tonnage may exceed that indicated for the Esperanza deposit near Juncos; and if such a reserve can be proved by well directed exploration, it seems likely that commercial interests will need little persuasion to undertake the milling and metallurgical investigations necessary to the solution of the titanium problem.

In itself, the Humacao deposit is not likely to attract financial investment, but if exploited in conjunction with the closely associated contact ore bodies of the Caguas Lowland, it may be developed into a significant mining unit, provided the problems outlined above are successfully met. The iron-bearing ridge rises above the broad alluvial lowland surrounding Humacao. Excellent transportation and shipping facilities lie within easy reach, and the deposit itself is so located that open-cut minnig appears possible, while gravity can be used for most mine and mill operations. Geographically and topographically, it is the most favorably situated ore body in eastern Puerto Rico.

Hematite-Magnetite Deposits

Although the ferric oxide of iron, hematite, occurs in limited amounts in all the magnetite deposits, the quantity presnt is so small in proportion to the magnetite that its existence may be entirely overlooked in a superficial examination of the ore. In the Río Laurel district north of Arroyo, on the other hand, hematite is a prominent constituent; yet here, too, it is throught to occupy a subordinate place to the magnetite.

Rather little is known about the geology of the Río Laurel iron, notwithstanding a commercial interest in the deposits dating back for more than a generation. The de-

posits are more spectacular than those described above because of the large boulders of ore, some weighing many tons, widely distributed over the hillsides and in the ravines in which the deposits outcrop. Apparently the iron occurs in a comparatively flat-lying bed or lens, which the recent Bureau of Mines investigation showed to be approximately eight feet thick. The boulders, because of their size and distribution, give an impression of quantity which seems to be misleading; for up to the present time only the one bed is known, and its outcrop has not been traced for any great linear distance.

It is possible that the same bed extends for a mile east of Laurel into the Quebrada Majagual section; but even if this should prove to be the case, a single bed with a maximum thickness of eight offers limited commercial possibilities, which are further restricted by the fact that underground operations may be necessary in following the orebody horizontally into the steep hillsides that characterize this locality. Although the deposits are situated only five or six kilometers from Arroyo, transportation facilities are not readily accessible, and at the present moment it seems wise to postpone detailed exploration until the more promising ore bodies to the north have been thoroughly prospected. Despite the dubious outlook for the Rio Laurel district, the information available is by no means adequate to warrant its condemnation. It is essenfial to make a careful geologic study of the iron deposits, for only after their origin, structure, and distribution are more fully understood can an intelligent plan of exploration be formulated; and geologic work may indicate that the expense of geophysical work is scarcely justified, despite the high tenor of some of the ore.

Concerning the quality of the ore there can be no doubt. A Bureau of Mines analysis yielded 67.4% iron, with low silica, phosphorus, and titanium content. Four analyses made in the laboratory of George Tate, of London, in 1907, show the following results:

	A	B	C	D
Peroxide of iron	89.480%	85.000%	97.830%	68.000%
Protoxide of iron	.560	6.230	———	18.770
Silica	6.400	4.780	1.050	7.360
Protoxide of manganese	.300	.340	———	———
Lime	Trace	.340	———	———
Alumina	.600	1.490	———	———
Sulphur	.050	.040	———	———
Phosphoric Acid	0.180	0.057	.014	.062
Combined Water	2.000	1.000		
Carbonic Acid	.430	.723		
	100.00	100.00	98.894	94.192
Iron	63.260%	64.340%	68.480%	62.200%
Manganese	.230	.250	———	———
Phosphorus	.078	.025	.006	.027

A — Laurel samples
B — N. E. Top of Laurel
C — Foot of Hill
D — Providencia Side

With the quality of the ore thus assured, and with hundreds, and perhaps several thousands, of tons of ore available as float in the blocks scattered over many acres of land in this district, there is ample reason to give the Río Laurel deposits a critical geological examination, to be followed by further geophysical exploration if the geologic results are sufficiently favorable.

The Limonite Deposits

The deposits of limonite are all situated in western Puerto Rico, and they are scattered over a wide area. Most of them are too small to possess commercial possibilities, but there is one of sufficient extent to be rated among the significant iron reserves of the island. The deposit is of the residual type, constituting a soil that has been derived directly from the serpentine on which it rest. Beginning at the edge of Mayagüez, the iron covers much of the ridge known as Las Mesas, extending several kilometers east-southeastward from the town, and covering a belt which attains a maximum width of nearly three kilometers.

The alluring prospect of thousands of acres of iron, all of it situated within easy reach of the port of Mayagüez, must be qualified however, if only to explain why steel manufacturers have not rushed in with steam shovels to strip Las Mesas of its iron carpet. In the first place, the quality of the ore is distinctly lower than that of the magnetite and hematite deposits occuring else where in Pto. Rico, as the following partial analyses made by Fettke and Hubbard reveal. with a maximum metallic iron content of 52.37%, and an average content of not much more than 40%, the material inevitably is rated lower as a potential ore of iron than the deposits of magnetite in which the average tenor is uniformly above 50%.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Fe2O3	56.17	44.53	63.29	66.36	41.35	37.85	24.70	58.63
H2O	13.86	12.74	14.81	11.35	16.74	17.61	15.71	16.05
Iron	39.30	31.16	44.28	46.43	28.93	26.49	17.28	41.01
Iron, calculated on water-free basis	45.62	35.71	51.98	52.37	34.75	32.03	20.50	48.85

In the second place, the quality is extremely variable, and ordinarily the variations are not apparent from simple visual inspection of the surface material. It is not known how large a contiguous acreage will yield 40 to 53% ore, as against a 20 to 40% ore, and until this is determined by systematic sampling, the entire limonite deposit will be regarded with suspicion. In spite of the cheapness with which the ore can be extracted and moved to shipping facilities, the high alumina and silica content of the low

grade material will render smelting costs prohibitive, and such material must be avoided.

In the third place, the available tonnage is unknown. A report by Lewis A. Smith, dated 1931, gives an estimate of 430,000,000 tons, but an effort to substantiate this figure has met with no success. W. D. Noble is of the opinion that the deposit cannot contain more than 204,000,000 tons, and that it probably contains materially less; but until it is systematically trenched and the thickness of the limonitic cover is determined at every critical point, any estimate is bound to be little better than a guess. Without a reasonably reliable knowledge of quantity available, the mining operator is a professional pessimist where large tonnages are indispensable, as is always the case in iron mining. The Committee on Mineral Resources started a systematic study of the reserves in 1932, under the direction of W. D. Noble, but the work was suspended of inclement weather and the need of the funds for other more urgent Committee projects.

In the fourth place, the composition of the ores is such that special and rather expensive furnace treatment is required, and this in itself is enough to forestall economic development. A complete analysis of the ore, made by Fettke and Hubbard, shows the following chemical composition:

	Per Cent
SiO2	2.44
Al2O3	20.21
Fe2O3	57.69
FeO	0.85
MgO	0.61
CaO	trace
H2O at 110°	1.09
H2O + ignition	14.96
TiO2	0.26
NiO	1.00
Cr2O3	1.57
	100.68

The recent report of the Bureau of Mines, in dealing with the Las Mesas limonite, makes the following assertion: "Repeated attempts to work similar deposits in Cuba have so far been unsuccesful because no economical method of benefication has been devised for the removal of iron from its association with chromium, nickel, and alumina and for satisfactory agglomeration of the iron residue. It is therefore concluded that the limonite of Las Mesas is of no present commercial importance, nor does it promise to become commercial in the near future, regardless of what the tonnage may be."

The present writer is not a specialist in the metallurgy of iron and is scarcely equipped to challange the unqualified assertion made by the Bureau of Mines. None the less, he would like to refer to Publication No. 26, issued by the Bethlehem Steel Company, wherein its product known as Mayari pig iron is described, and its utility in foundry work is stressed. Mayari pig iron is manufactured from Cuban ore which, though somewhat better in grade than the Las Mesas limonite, is in other respects like it, as comparative analyses of the two indicate:

	Las Mesas, P. R.	Mayari, Cuba
SiO2	2.44	2.26
Al2O3	20.21	14.90
Fe2O3	57.69	68.75
FeO	0.85	0.77
Mgo	0.61	——
H2O at 110o	1.09	——
H2O + ignition	14.96	11.15
TiO2	0.26	——
NiO	1.00	.74
Cr2O3	1.57	1.89
	100.68	100.46

According to the Bethelhem Steel Company's report, the ingredients which the Bureau of Mines has condemned; namely, nirkel and chromium, together with titanium (0.10 — 0.20) and vanadium (0.05 — 0.08 in the Mayari ore); have been found to have especial value in the foundry industry; and admixtures of Mayari pig, ranging up to 50% of the total mixture, are used to yield castings which have increased strength and solidity, a better surface, fine machining qualities, and longer life when subjected to heat and wear.

The specific detail regarding the utility of ores of the Mayari-Las Mesas type given in the Bethelhem Steel Company's booklet is at such variance with the finality of the Bureau of Mines conclusion, that a layman in ferrous metallurgy must demand some explanation of the contradiction. It is, of course, obvious that Mayari ore can be used only in limited amounts, and it is possible that Las Mesas limonite lacks the quality to compete with the established mines and large reserves of the Cuban field; but that is quite another matter. It is essential, in any case, that the metallurgical utility of the Las Mesas ore be definitely and directly ascertained from the steel companies. Should there be a potential market, the program of sampling and trenching to determine quality and quantity, temporarily suspended by the Committee on Mineral Resources, should be resumed, and efforts made to place the Puerto Rican ore in competition with the Cuban product, if the results of the sampling warrant.

Conclusions

Changes in the steel industry which involve gradual movement of furnaces and mills toward the Atlantic seaboard, have placed Puerto Rico well within the geographic circle from which raw materials will be drawn. It is, therefore, a psychological moment for the Insular Government to take careful inventory of its stocks of iron ore

and, if the findings warrant, to make a strong bid as a source of supply, both of iron and manganese, as the steel industry gradually recovers from its five-year slump. A program of exploration is warranted from several considerations:

(1) As a part of the United States, Puerto Rico is more likely to attract the capital investment necessary for a mining industry, especially after the none too happy experiences of recent years in Cuba and Chile — two important sources of raw iron.

(2) With a large supply of intelligent and relatively cheap labor, which will be given permanent employment if a mining industry can be established, Puerto Rico has an asset which is likely to have especial appeal in competition with other Latin American countries, where the population is relatively sparse or remote from the ore deposits.

(3) The short ocean haul from Puerto Rico to the mainland as compared with the longer hauls from Sweden, Spain, Brazil, and Chile, is a factor which will weigh heavily in favor of the utilization of Puerto Rican ores, although the Insular Government may have to exert pressure on the steamship companies serving the island to bring their freight rates in line with the rates on foreign shipments or ask Congress to suspend the Coast-Wise Law for Puerto Rico for a term at least for five years, or at the discretion of the President.

(4) The accessibility of the more important iron deposits, and the transportation already available to most of them, will considerably offset any modest deficiences in tonnage which may be found.

(5) The excellent quality of several of the ores, particularly of those which are known to have a moderate extent, invites further exploration to determine the quantity which may be recovered by mining.

At present, quantitative studies to obtain reliable estimates of reserves are vital, if Puerto Rico is to feature in America's iron and steel industry. The Insular Government has, with some reason, regarded every earlier effort to prove the iron ores of the island with indifference. Now, however, with a population approching the 1,500,000 mark, it must bestir itself to find gainful occupations for its laborers. The limitations of agriculture to absorb any further surplus of labor are only too well known, whereas mining offers a virgin field has genuine promise. Whether the results of a quantitative survey will satisfy the iron and steel companies, or whether Puerto Rico can immediately enter into competition with other domestic and foreign sources of supply, a survey of the resources alone can determine. But the gamble is worth taking, and the information obtained from exploration will in itself be worth the cost and the effort.

From the results obtained through the activities of the Committee on Natural Resources, it may be concluded that the island cannot afford to let this chance of entering upon a mining career escape. Nor can it afford to take the risk involved in any further delay.

Howard A. Meyerhoff.

GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL INTERIOR
NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS

ANUNCIO DE SUBASTA

Suministro de Piedra Triturada, Grava Cernida, o Piedra de 1|4'' a 1|2'' y Piedra en Bloque.

San Juan, Sept. 5, 1934.

Proposiciones en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta del suministro, medida y entrega de más o menos 5,997 metros cúbicos de piedra triturada, 1,206 metros cúbicos de grava cernida o piedra de 1|4'' a 1|2'' y 2,059 metros cúbicos de piedra en bloque para ser acopiada en las carreteras Núm. 1, Km. 12 al 25, y Núm. 2, Km. 1 al 10, se recibirán en esta oficina hasta las 2 P. M. del día 21 de septiembre de 1934 en que se abrirán y leerán públicamente.

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato y que podrán recoger los licitadores los modelos de proposiciones que han de presentar.

La Administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y el de adjudicar el contrato bajo otras consideraciones distintas de las del precio.

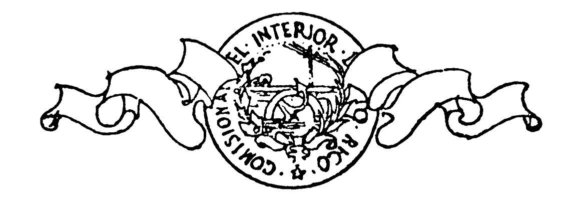
(Fdo.) MANUEL EGOZCUE,
Comisionado.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

Malecón, Bahía de San Juan.

Octubre, 1934

Año XI



Número 9

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO XI. SEPTIEMBRE DE 1934. No. IX.

SUMARIO

Página.

STATEMENT OF THE OWNERSHIP, MANAGEMENT, CIRCULATION, ETC., REQUIRED BY THE ACT OF CONGRESS OF AUGUST 24, 1912,

Of Revista de Obras Públicas published monthly at San Juan, Puerto Rico, for October 1, 1934.

County of Puerto Rico

ss.

State of Puerto Rico

Before me, a Notary Public in and for the State and county aforesaid, personally appeared Ramón Gandía Córdova, who, having been duly sworn according to law, deposes and says that he is the Director, owner of the Revista de Obras Públicas and that the following is, to the best of his knowledge and belief, a true statement of the ownership, management (and if a daily paper, the circulation), etc., of the aforesaid publication for the date shown in the above caption, required by the Act of August 24, 1912, embodied in section 411, Postal Laws and Regulations, printed on the reverse of this form, to wit:

1. That the names and addresses of the publisher, editor, managing editor, and business managers are:

Publisher	Ramón Gandía Córdova,	P. O. Box 1324.
Editor	,,	,,
Managing Editor	,,	,,
Business Managers	,,	,,

2. That the owner is: (If owned by a corporation, its name and address must be stated also immediately thereunder the names and addresses of stockholders owning or holding one per cent or more of total amount of stock. If not owned by a corporation, the names and addresses of the individual owners must be given. If owned by a firm, company, or other unincorporated concern, its name and address, as well as those of each individual memeber, must be given.)

3. That the known bondholders, mortgagees, and other security holders owning or holding 1 per cent or more of total amount of bonds, mortgages, or other securities are: (If there are none, so state.)

Non.

4. That the two paragrahps next above, giving the names of the owners, stockholders, and security holders, if any, contain not only the list of stockholders and security holders as they appear upon the books of the company but also, in cases where the stockholder or security holder appears upon the books of the company as trustee or in any other fiduciary relation, the name of the person or corporation for whom such trustee is acting, is given; also that the said two paragraphs contain statements embracing affiant's full knowledge and belief as to the circumstances and conditions under which stockholders and security holders who do not appear upon the books of the company as trustees, hold stock and securities in a capacity other than that of a bona fide owner; and this affiant has no reason to believe that any person, association, or corporation has any interest direct or indirect in the said stock, bonds, or other securities than as so stated by him.

5. That the average number of copies of each issue of this publication sold or distributed, through the mails or otherwise, to paid subscribers during the six months preceeding the date shown above is (This information is required from daily publications only.)

Sworn to and subscribed before me this 1st. day of October, 1934.

Juan de Guzmán Benítez, Notary Public.

Ramón Gandía Córdova

Gobierno de Puerto Rico

OFICINA DEL SECRETARIO EJECUTIVO
NEGOCIADO DE MATERIALES, IMPRENTA Y TRANSPORTE

San Juan, Puerto Rico.

SUBASTAS SEMESTRALES

Hasta la fecha y hora fijadas para cada subasta, se recibirán en sobre cerrado, proposiciones para suministrar al Gobierno Insular, a un precio fijo por unidad, tales cantidades de los diversos artículos especificados como pueden ser sus necesidades durante el semestre de enero 1ro. a junio 30 de 1935, ambas fechas inclusive. Se solicitan artículos para ser entregados en varias poblaciones, entre ellas Aguadilla, Arecibo, Arroyo, Guayama, Humacao, Isabela, Mayagüez, Ponce, Río Piedras y San Juan. Aquellas todas las poblaciones en las cuales puedan prestar un servicio eficiente de entrega, de acuerdo con las disposiciones indicadas en cada subasta.

Subasta Núm.	Clasificación de Artículos	Término para Recibir Ofertas Fecha 1934	Hora
33	Ferretería, Plomería, Maderas y Materiales de Construcción	Nov. 1	10:00 a. m.
34	Provisiones en General, Carnes, Pescado, Leche, Frutas, Vegetales, etc.	Nov. 1	3:00 p. m.
35	Drogas, Productos Químicos, Artículos de Farmacia y Laboratorio	Nov. 2	10:00 a. m.
36	Artículos de Bazar y Quincalla, de Barbería y de Zapatería, Efectos para Limpieza, etc.	Nov. 2	3:00 p. m.
37	Efectos, Materiales y Utensilios Eléctricos en General	Nov. 3	10:00 a. m.
38	Gasolina, Aceites Combustibles y Lubricantes, Grasas y Otros	Nov. 3	11:00 a. m.
39	Abonos, Alimentos de Animales, Artículos de Agricultura y Ganadería, etc.	Nov. 5	10:00 a. m.
40	Géneros, Telas, Tejidos, etc.	Nov. 5	11:00 a. m.
41	Herramientas en General	Nov. 5	2:00 p. m.
42	Efectos de Dibujo, Fotografía y Otros	Nov. 5	3:00 p. m.
43	Papelería, Material de Imprenta y Encuadernación	Nov. 6	10:00 a. m.
44	Piezas, Gomas, Tubos, Herramientas y Efectos de Automóviles	Nov. 6	11:00 a. m.
45	Efectos de Oficina, Material de Escribanía, etc.	Nov. 6	2:00 p. m.
46	Muebles y Accesorios	Nov. 6	3:00 p. m.

Los modelos en blanco para preparar las licitaciones pueden obtenerse en el Negociado de Materiales, Imprenta y Transporte, San Juan, Puerto Rico.

MANUEL ARROYO,
Jefe del Negociado.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E. Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA CORDOVA

SUSCRIPCION ANUAL
$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XI — SEPTIEMBRE DE 1934. — No. IX.

NATHANIEL LORD BRITTON

1859 - 1934

By Marshall A. Howe

Opportunity and the man conjoined to make the career of Nathaniel Lord Britton a notable one. The City of New York, spacious and wealthy, was a fitting site for an institution to be devoted to the study of the plant sciences and to the public display of plants and plant products of scientific, economic, and horticultural interest. Doctor Britton was the man of vision, energy, and resource, who, above all others, made the dream of a few a living reality. In a very large measure, it was his driving vitalizing force that, within less than thirty-five years, converted raw materials into The New York Botanical Garden, one of the leading institutions of its kind in the world.

Nathaniel Lord Britton was born at New Dorp, Staten Island, on January 15, 1859, and died at his home, 2965 Decatur Avenue, New York, January 25, 1934, being thus in his 76th. year. He was the son of (Jasper) Alexander Hamilton Britton and Harriet Lord Turner. The family name suggests a connection with British soil, but it had its deeper roots in Bretagne or Brittany in northwestern France. Schrank's Malvaceous genus *Lebretonia* is believed to commemorate a botanically minded member of the family in a previous century. The first of the American line appears to have been James Britton, who came from London in 1635. A later representative of the line, Nathaniel by name, and his wife, Elizabeth, in 1695 acquired title to the Obadiah Holmes property in New Dorp, Staten Island, and in 1925 the Nathaniel of this sketch and his wife, Elizabeth Gertrude, deeded a part of this land, with the old "Britton Cottage," to the Staten Island Institute of Arts and Sciences, in he hope that the old house would "long be preserved as an illustration of early colonial construction."

According to the available photographs, Nathaniel Lord Britton was a very boyish-looking youth, when, in 1879, at the age of twenty years and a little less than five months, the trustees of Columbia College conferred upon him the degree of Engineer of Mines. There was in those years no formal instruction in botany in Columbia College or its School of Mines. However, Dr. John Strong Newberry, the Professor of Geology and Mineralogy, was an "all-round naturalist of the old school", who had published a few papers on living plants and many on fossil ones. He had encouraged young Britton's botanical interests, which had been fostered by early association with Mr. John J. Crooke, on Staten Island. Crooke was a graduate of Yale, primarily a chemist and physicist, who made large collections of shells, birds, minerals, and plants. On Mr. Crooke's death in 1911, Doctor Britton wrote that he had

been favored with his "intimate acquaintance since boyhood and his (Britton's) direction to lines of scientific inquiry was induced by this companionship and suggestion." (1) It is said that even as a child the young Nathaniel, when taken on drives, knew the names of roadside trees and other plants in a way that seemed very mysterious to his parents. In those early years on Staten Island, association with the slightly older Arthur Hollick, his classmate in the School of Mines, was also a factor in shapping the development of the future botanist. In company with Hollick, he joined the Torrey Botanical Club in October, 1877. Hollick, and Britton's "The Flora of Richmond County, New York" was published in 1879, the year of their graduation. Britton's first appearance in botanical literature had been somewhat earlier—in the *Bulletin of the Torrey Botanical Club* for October, 1877, under the title "Staten Island Plants." After miscellaneous notes on the local occurrence of various species, he observes that on dropping open-flowered plants of *Opuntia vulgaris* (?) the radiately extended anthers are by the shock (or by a slight tap, even when not dropped) drawn in against the stigmas, afterwards, when left quiet, resuming their extended positions. This simple observation on the prickly pear was a forerunner of the sumptuous four-volume Britton and Rose monograph of "The Cactaceae" of the world! However, the implications are physiologic rather than taxonomic. His second, third, and fith contributions, all published in the *Bulletin* while still an undergraduate in the School of Mines, have physiologic or phaenologic rather than systematic bearings. The second is entitled "When the Leaves Fall". It includes a table of 65 species of trees, shrubs, and vines, with notes as to the condition of the leaves on five dates in October and November, 1877. He observes that "the female in dioeciuos plants appears to hold its foliage longer than the male * * * —very strongly marked in *Ailanthus glandulosus*,, *Acer saccharinum* and *A. rubrum*, and *Salix alba* and *S. discolor*, but not in Populus." A companion piece, a few months later, is "When the Leaves Appear." Another brief paper, just before his graduation, bears the title "Notes on the Relative Age and Dimensions of a Number of Different Trees."

On his graduation from the School of Mines, in 1879, he became Assistant in Geology under Professor Newberry and for the five following years he was also Botanist and Assistant Geologist of the Geological Survey of New Jersey. In 1881 he published "A Preliminary Catalogue of the Flora of New Jersey" and this apparently served as his thesis for the degree of Doctor of Philosophy, which was conferred upon him in that year by Columbia College. A revised and enlarged edition of this Catalogue appeared in 1890.

On August 27, 1885, Doctor Britton married Elizabeth Gertrude Knight, daugther of James and Sophie Anne (Compton) Knight, who was not only a constant helper in all his subsequent undertakings, but also achieved individual fame as a bryologist and plant conservationist. (2) Her recent illness and death appeared to be a shock from which he never recovered. The last time that he left his rooms alive was on February 27 to lay his life companion to rest in the old Moravian Cemetery on Staten Island. Just four months later, to a day, others performed for him the same sad service.

The years following Doctor Britton's marriage were, like essentially all of his years, characterized by ceaseless mental activity. In addition to teaching, he found time for numerous observations on the higher plants, most of which were published in the *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, of which he was editor from 1888 to 1898. In 1886 his title in Columbia College was changed to Instructor in Geology and Botany and in 1891 to Adjunct Professor of Botany. During all of this time he was laying the foundations in fact, if not with full intent, for the Britton and Brown, "Illustrated Flora of the Northern United States and Canada," which came out in three volumes, 1896-98. Illustrated floras had appeared in Europe, but this was the first sustained attempt in the United States to describe its plants with a text illustration of the characteristic features of each species The work was a popular success and now, thirty-six years after the publication of the third volume, when it is of necessity somewhat outmoded, the work still remains a good seller. It has played a great part in popularizing the study of plants in the United States and Canada, as has also its non-pictorial one-volume successor, Britton's "Manual of the Flora of the Northen States and Canada."

Doctor Britton himself is authority for the statement that the beginnings of the history of The New York Botanical Garden may be traced to a remark made to him by Mrs. Britton in the summer of 1888, when they were on a visit to the Royal Botanic Gardens at Kew, England. Mrs. Britton, impressed by the beauty and scientific interest of the plant exhibits at Kew and by the importance of the Royal Gardens' numerous contributions to the literature of the plant sciences, said in effect: "Why could't we have something of this kind in New York?" At a meeting of the Torrey Botanical Club held on October 24, 1888, Mrs. Britton gave a description of the Royal Gardens at Kew. At the next meeting of the Club, a committee was appointed, consisting of E. E. Sterns, Arthur Hollick, Thomas Hogg, H. H. Rusby, T. F. Allen, N. L. Britton, J. S. Newberry, and Addison Brown, to consider the idea of establishing a botanical garden in the City of New York. At a meeting of the Club on January 8, 1889, an appeal for such a garden, prepared by the committee, was adopted and ordered printed. The consent of the Department of Public Parks was secured for the establishment of the proposed

(1) Journal of The New York Botanical Garden 12: 161. 1911.

(2) Journal of The New York Botanical Garden 35:97-104. 1934.

garden if sufficient means for its maintenance could be obtained. An Act of the Legislature of the State of New York, drawn by Judge Charles P. Daly and Judge Addison Brown, became a law when signed by Governor Hill on April 28, 1891. This established a corporation known as "The New York Botanical Garden"

"for the purpose of establishing and maintaining a botanical garden and museum and arboretum therein, for the collection and culture of plants, flowers, shrubs, and trees, the advancement of botanical science and knowledge, and the prosecution of original researches therein and in kindred subjects, for affording instruction in the same, for the prosecution and exhibition of ornamental and decorative horticulture anr gardening, and for the entertainment, recreation, and instruction of the people.".

The list of incorporators included forty-eight names of New Yorkers of distinction. Besides the botanists Addison Brown and Nathaniel L. Britton, there were such well-known names as Seth Low, Charles A. Dana, Henry C. Potter, Cornelius Vanderbilt, Morris K. Jesup, J. Pierpont Morgan, Andrew Carnegie, D. O. Mills, William C. Schermerhorn, John S. Kennedy, David Lydig, Samuel Sloan, and William E. Dodge. The Act of Incorporation authorized and directed the Park Commissioners to set aside for the proposed Garden not exceeding 250 acres in Bronx Park or some other public park north of the Harlem River, if, within seven years, the corporation should secure by subscription not less than $250,000 "for successfully establishing and prosecuting the objects aforesaid." The first subscription, of $25,000, was made by Judge Addison Brown, and was followed by a subscription of an equal amount by Columbia College. (3) By June 18, 1895, the required $250,000 had been raised by subscription, the Commissioners of Public Parks were asked to set aside 250 acres of land in Bronx Park, and the Board of Estimate was requested to appropriate $500,000 for the erection of suitable buildings, as had been made mandatory by the act of the state legislature. A Board of Managers had already been elected, with Cornelius Vanderbilt, President; Andrew Carnegie, Vice-president; J. Pierpont Morgan, Treasurer; and N. L. Britton, Secretary. Seth Low, President of Columbia University, accepted the chairmanship of the Scientific Directors. A little later an agreement was entered into with Columbia College whereby the herbarium and botanical library of the College were to be deposited at the Garden and the facilities of the Garden were to be placed at the disposal of teachers and advanced students of botany in the College. On June 17, 1896, Doctor Britton was elected Director-in-Chief. He immediately resigned his Columbia profesorship and was made Professor Emeritus at the early age of thirty-seven years. The site of the new Garden, consisting of 250 acres in the northern part of Bronx Park, was approved by the Park Commissioners in July, 1895, and more than 140 acres were added to this in 1915, making the total area of the Garden nearly 400 acres. By agreement with the City certain restrictions were imposed upon making changes in the "Hemlock Grove" bordering the Bronx River. The development and planting of the remaining area occupied the attention of Director Britton and his assistants for the next thirty-three years. The training in engineering received by him while a student in the School of Mines was often put to practical use in laying out the grounds. But the physical plant of The New York Botanical Garden was never more than a means to an end with Director Britton. His first thought was always for scientific research and the publication of its results. In the autumn of 1900 he spent seven weeks abroad, attending the International Congress of Botanists held in conjunction with the Paris Exposition, and visiting some of the larger botanical gardens and herbaria of France, Switzerland, Germany, and England, arranging exchanges of herbarium specimens, books, seeds, and living plant and studying methods of culture and display of plants. One of the general conclusions drawn from this European visit was the following:

"As to the general features of the foreign institutions as compared with our own, I would report that the botanical gardens and museums of Berlin, London, and Paris are naturally far in advance of us at present, in the number of species in cultivation and in the size of their herbaria, libraries, and museum collections, and in the development of the grounds. But as regards site, soil, natural topography and buildings, none of them compare with Bronx Park at all favorably."

Botanical exploration of the West Indian region, which was to become such an important feature of the Garden's activities during its first third of a century, was begun by an expedition to Porto Rico by Mr. and Mrs. A. A. Heller in 1898, financed by Cornelius Vanderbilt. Dr. Britton's first personal participation in this West Indian exploration was in 1901, when, in company with Dr. John F. Cowell, Director of the Buffalo Botanic Garden, he spent a few weeks on St. Kitt's (St. Christopher's) of the Leeward Islands group. A paragraph in his report foreshadows the general policy of the Garden in its field work during many succeding years:

"The personal reconnaissance of the West Indian flora, taken together with other considerations, has convinced me that our exploration work for a series of years had best be mainly done in the West Indies and Central America.

(3) Columbia, aside from her broad interests in education and reseach, had a sentimental interest in botanic gardens from the fact that the twenty acres occupied by the Elgin Botanic Garden of Dr. David Hosack—the present site of the Rockefeller Center—was donated to Columbia College by the State of New York in 1814 and has long constituted one of the chief sources of revenue of Columbia College and the subsequent Columbia University.

It is certain that this course would bring to light a very large number of species new to science, and the specimens illustrating them, as well as other species of rarity, would greatly enrich our collections in all departments. It would render more complete our work on the systematic botany of North America, and would tend to make the plants of tropical America more accurately known, and thus have an important bearing upon the increasing commercial relations of the United States with the countries to the south of our present domain. I hope to present, in the near future, a plan for this proposed system of exploration.''

Dr. Britton himself participated personally in no less than thirty botanical visits to the West Indies, mostly at his own expense.

In 1901, a plan for the publication of the ''North American Flora'' was adopted and its preparation referred to Professors L. M. Underwood and N. L. Britton. The work was to be complete in thirty volumes (afterwards extended to thirty-four) and ''North America'' was to be interpreted liberally, to include Greenland to the north and the Republic of Panama and the Wets Indies on the south. The cooperation of prominent botanists outside of the Garden staff was assured, but the magnitude of the task and other activities of the leading contributors have operated to slow down publication to a greater degree than was anticipated by the original promoters of the ambitious enterprise. At the present time, twenty-nine years after the appearance of the first part, seventy-four parts have been published and only one volume of the proposed thirty-four is complete. It is hoped that ways may be found to bring this great undertaking to a reasonably early completion.

Dr. Britton was one of the prime movers in the framing of the so-called ''Rochester'' and ''American'' codes of botanical nomenclature, which emphasized the priority principle in the selection of the valid Latin names for genera and species of plants. The adoption of these principles by Britton in the ''Illustrated Flora,'' the ''Manual'', etc.; by Small in his ''Flora of the Southeastern United States''; by Rydberg in his ''Flora of the Rocky Mountains''; and by various other contributors to the literature of systematic botany, led to a wide use of names that, in many cases, were different from those that had been made familiar by the earlier American manuals. Attempts to have the ''American Code'' adopted in its essential entirety by all of the botanical world have failed, yet many of its distinctive features are recognizable in the latest revision of the ''International Rules of Botanical Nomenciature.'' Much of the diversity in nomenclature that still persists is due to differing ideas as to generic and specific limits. Genera and species being essentially subjective concepts rather than objetive realities, their material content does not seem to be subject to successful legislation by botanical congresses.

In his limitation of species, Doctor Britton was, on the whole, rather ''conservative'', but in defining genera his tendency to ''split'' rather than to ''lump'' is perhaps especially notable in the handsome Britton and Rose four-volume work on ''The Cactacaeae'' published by the Carnegie Institution of Washington in 1919-23. Britton and Rose recognize 124 genera and about 1,237 species. A third of a century earlier, Dr. K. Schumann, in his treatment of the Cactaceae in Engler and Prantl, ''Die natürlichen Pflanzenfamilien'' recognized 20 genera and about 775 species. While the increase of genera from 20 to 124 was largely of the ''splitting'' or ''segregating'' type, in conformity with the general trend of biological practice, it is an indisputable fact that Britton and Rose had at their disposal vastly more material than was available to any of their predecessors, and the increase in the number of recognized species from 775 to 1,237 represented a notable advance in actual knowledge of the living forms exhibited by the Cactus Family. This elaborate monograph doubtto scientific literature. It has established a new datum line from which future investigations of the Cactaceae must proceed. In a letter received at The New York Botanical Garden since the death of Doctor Britton, a well-known Japanese botanical author has written:

''It is my ardent intention to translate this masterpiece into Japanese and to publish it in the near future for the many botanists, gardeners, Britton devotees, and others to be found among my fellow-countrymen, who would consider the work a boon.''

Especially noteworthy among Doctor Britton's later publications are the ''Flora of Bermuda'' (1918,) ''The Bahama Flora'' (1920, with C. F. Millspaugh), and the ''Botany of Porto Rico and the Virgin Islands (Spermatophyta)'' (two volumes, 1923-1930, with Percy Wilson), all representing great advances over any previous works in the same field.

Doctor Britton was always recognized as the moving spirit in organizing the ''Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands'' under the direction of a committee of the New York Academy of Sciences, with the cooperation of The American Museum of Natural History, less represents the climax of Doctor Britton's contributions The New York Botanical Garden, and some of the scientific departments of Columbia University and other institutions. The Government of Porto Rico has assisted the enterprise by substantial appropriations of money and the two agricultural experiment stations, one at Mayagüez and the other at Río Piedras, have cooperated. Up to the present date, five of the projected eigtheen volumes of the reports of this Scientific Survey, together with eigtheen parts of other volumes, have been published. While the members of this Survey committee will feel that they have sustained an almost crushing loss in the passing of their constructive leader, it seems probable that the momentum already given to the project by him will suffice to carry it through to essential completion. Nothing comparable has ever been published for any other West Indian

islands. Doctor and Mrs. Britton had spent many winters in Porto Rico, and they were held in high esteem there. Several messages of sympathy were sent from the island to Director Merrill, when the news of Doctor Britton's death was received. Besides radiograms from Acting Governor Horton and others, J. A. B. Nolla, Acting Commissioner of Agriculture and Commerce, radioed:

"News of death of beloved Dr. Britton a shock to his host of Porto Rican friends. Please convey to his associates and relatives condolences Department of Agriculture Porto Rico and my own."

The Committee on Mineral Resources sent the following:

"Porto Rico loses a great friend in the death of Doctor Britton, President. Please convey heartfelt regret to his family and the staff of the Garden."

According to a list compiled by Mr. Percy Wilson, five genera of plants and one of animals have been named in honor of Doctor Britton and one of mosses in honor of Mrs. Britton. These are:

Brittonamra Kuntze, of the Pea Family, with 1 species, a native of tropical America.

Brittonastrum Briquet, of the Mint Family, with 15 species, natives of Mexico and the western United States.

Brittonella Rusby, of the Malpighia Family, 1 species, native of Bolivia.

Brittonella Fisher, a genus of beetles, 1 species, native of Porto Rico.

In naming this genus, Dr. Fisher remarked:

"I take great pleasure in dedicating this genus to Dr. N. L. Britton, director for more than three decades of The New York Botanical Garden, chairman of the Porto Rico Committee of the New York Academy of Sciences, to whose able and indefatigable services is due in large part the success of the Natural History Survey of Porto Rico."

Brittonrosea Spegazzini, of the Cactus Family, 21 species, natives of South America.

Bryobrittonia, of the mosses, 1 species, native of Yukon Territory.

Neobrittonia Hochreutiner, of the Mallow Family, 1 species, native of Mexico.

Sixty-nine species and varieties of plants, living and fossil, and three of animals have been dedicated to Doctor Britton, while fifteen species of plants and one of animals have likewise been named for Mrs. Britton. In addition, two species of plants, a palm (*Copernicia Brittonorum* León) and a beard-tongue (*Penstemon Brittonorum* Pennell) appear to have been named for the two conjointly.

Brittonia, a periodical, issued at irregular intervals and devoted chiefly to papers on systematic botany, was established by The New York Botanical Garden, at the suggestion of Doctor Britton's successor, Dr. E. D. Merrill, in 1930, the first number appearing in 1931.

Doctor Britton was honored with the presidency of the Botanical Society of America for the year 1897-98, and again, of the larger more democratic Society, for 1921, and he and Mrs. Britton were patrons of this Society. As he advanced in years, he developed a reluctance to traveling (unless on board a steamer headed southward) and also to making public addresses. When the time came for him to deliver an address as retiring President of the Botanical Society of American at Toronto in December, 1921, he sent a substitute, bearing his check for $1,000 drawn to the order of the Society, in lieu of a formal address!

With his friend Doctor Arthur Hollick, Doctor Britton was active in organizing and developing the Natural Science Association of Staten Island (now the Staten Island Institute of Arts and Sciences) and was its President, 1888-91. He was also actively interested in the Torrey Botanical Club and the New York Academy of Sciences, of which he was President for two years (1906 and 1907). In 1913, he was honored with the presidency of the New York State Forestry Association. Doctor Britton received the honorary degree of Doctor of Science from Columbia University in 1904 and the degree of Doctor of Laws from the University of Pittsburgh in 1924. He was a member of the National Academy of Sciences, the American Philosophical Society, the American Academy of Arts and Sciences, a foreign member of the Linnean Society of London, the Czechoslovakian Botanical Society, the National Medical Institute of Mexico, Honorary President of the International Desert Conservation League, the Cactus and Succulent Society of America, etc.

Doctor Britton was of slight and apparently frail physique. Many of his friends marveled that he could hold out and keep active until several months after the seventy-fifth anniversary of his birth. He retired from the directorship of the Botanical Garden on August 1, 1929, when in his seventy-first year. Many men would have been content then to rest upon their achievements, especially if their achievements had been as notable as his, but an indomitable urge and ingrained habit kept him busy with his studies of the Cyperaceae and of the flora of his beloved Porto Rico until within a few months of the end. Doctor Britton was a man of simple habits of life and of modest demeanor. He was of a usually placid and cheerful temperament, which was notably manifest during the long weeks of suffering that preceded his death. He left a sister and a brother, Harriet Louise Britton and Richard H. Britton(both of Great Kills, Staten Island. Doctor and Mrs. Britton had no children. In a way that was very real to them, The New York Botanical Garden was their child.

During his directorship of thirty-three years — a short space of time as the world goes—Doctor Britton had seen The New York Botanical Garden develop from little more than an idea to a well developed tract of nearly 400 acres, with handsome buildings, an herbarium of more than 1,700,000 specimens, and a library of 43,500 bound volumes. As many have remarked, The New York Botanical Garden is a living monument to Nathaniel Lord Britton. It is a noble monument—a monument worthy of the man!

Marshall A. Howe

EL PROBLEMA DE LA FUNDACION DE PUENTES

Por Rafael Nones, Ingeniero.

En la práctica hay que resolver el problema de la fundación de los puentes con los datos obtenidos en el sitio donde se vaya a emplazar cada uno de ellos; puede una revista de ingeniería describir un modernísimo procedimiento empleado por un competentísimo ingeniero en la fundación de un puente y sin embargo no ser adecuado para el caso que se desea resolver. Por ejemplo, si al hacer un sondeo en el sitio donde se vá a emplazar un puente se encuentra una capa de material flojo de 1.50 metros más o menos de profundidad y debajo, otra capa también de 1.50 metros de profundidad, de un material más fuerte pero bastante flojo todavía para fundar en él, siguiendo luego un material resistente y de espesor adecuado para cimentar el puente con suficiente seguridad, es indudable que la solución práctica de este caso, debido al conocimiento que se tiene del terreno, suministrado por los sondeos, és el de llevar las fundaciones del puente a la capa resistente que se encuentra solamente a 3 metros por debajo del fondo del cauce.

Si el terreno resistente se encontrara a mayor profundidad, como aconteció en el emplazamiento del puente sobre el Caño San Antonio, en la nueva Carretera de Miramar a la Marina de San Juan, entonces ya no sería una solución económica llevar la fundación hasta esa capa sólida y por eso el que suscribe, proyectó el puente construído en ese sitio, sobre pilotes de hormigón reforzado con un bloque de hormigón a flor de agua para soportar las pilas. Pero sí en este caso está justificado el empleo de los pilotes de hormigón y la base de las pilas a flor de agua, no lo está en el caso anterior donde el terreno sólido se encuentra a sólo 3 metros de profundidad por debajo del fondo del cauce de agua.

Nunca hemos sido partidarios de emplear el hormigón reforzado en obras que estén en contacto con el agua, pues además de lo que pueda uno leer con relación al posible deterioro del refuerzo bajo condiciones especiales, nuestra propia experiencia en el ejercicio de la profesión nos ha demostrado que en algunos casos la armadura de acero se oxida apesar de estar rodeada de hormigón; en el año 1909 tuvimos que demoler en Puerto Cabello, Venezuela, un tanque de sección circular de hormigón reforzado que estaba lleno de agua. o sea prestando aún servicio, y encontramos que el refuerzo de acero estaba completamente atacado, a tal extremo que era fácil partir con la mano cualquier pedazo; la obra no había fallado debido probablemente a la forma cilíndrica del tanque.

Todo ingeniero sabe que el hormigón es poroso y que el agua contiene siempre una cantidad de aire; y siendo el agua y el aire dos factores oxidantes de los metales, debe evitarse que estos puedan venir en contacto con el refuerzo. Por esto fué que siendo el que esto escribe Ingeniero Director de las obras del Empréstito del Municipio de San Juan, en el año 1922, cuando proyectó el nuevo acueducto tomando las aguas del río Bayamón, escogió el hormigón ciclopeo para los muros de los depósitos de agua, planta de filtración y presa en el río Bayamón, en vez del hormigón reforzado, que es una construcción de la cual todavía no se tiene la experiencia de los cuatrocientos años que se tiene con las Murallas de San Juan, que están aún en pié, aunque sean de tipo anticuado...

Volviendo al problema de la fundación de los puentes, encontramos en el texto "Foundations of Bridges and Buildings" por H. S. Jacoby and R. R. Davis lo que sigue:

> "Where rock or other satisfactory bearing material lies at a depth not greater than from 20 to 30 feet below water lever, the pier footing will usually be plaed directly on the rock surface, a cofferdam being used if necessary".

En el ejercicio de su profesión el que suscribe ha seguido esa regla en todos los proyectos de puente que ha tenido oportunidad de diseñar en el Departamento del Interior; y el uso de pilotes que soporten solos directamente la carga del puente, los ha empleado cuando el terreno resistente no se ha encontrado a una profundidad adecuada. En casi todos los puentes de la Costa Sur, donde se encontró un terreno de cascajo y arena hasta grandes profundidades, se empleó el pilote de hormigón reforzado; y aunque algunos ingenieros opinaron que los puentes serían arrastrados por la corriente de los ríos, ellos están prestando servicio desde el año 1912, o sea hace 22 años.

Un caso también práctico de cómo fué resuelto un problema de fundación y emplazamiento, lo tenemos con el nuevo puente de los Reyes Católicos, sobre el Río de La Plata, en la Carretera No. 2 Sección Bayamón-Vega Alta. La creciente del río después del Ciclón del 8 de Agosto de 1899 conocido con el nombre de "Ciclón de San Ciriaco", se llevó el terraplen y estribo del lado Vega Alta del puente metálico de tres tramos y 100 mts. de longitud denominado puente de 'Los Reyes Católicos'; el cauce del río quedó permanentemente ensanchado y hubiera sido necesario casi duplicar la longitud del puente si se reconstruía en el mismo sitio. En el año 1906 se hizo el primer empréstito por valor de $1,000,000.00 para la Construcción de Carreteras y Puentes, y en el año 1908, siendo Superintendente de Obras Públicas el activo y competente ingeniero Don Juan J. Jiménez, procedió el mismo a buscar otro emplazamiento para dicho puente, encontrando el sitio donde está construído el actual tramo metálico de 300 pies de luz y 300 toneladas de peso. Para utilizar este

sitio fué necesario hacer una variante que alarga el trazado de la carretera en 3 y medio kilómetros, variante que está completamente justificada debido a las buenas condiciones técnicas que reune el emplazamiento escogido por el citado ingeniero J. J. Jiménez; el río está completamente encausado entre ambas márgenes, pudiendo salvarse el claro con un solo tramo, las crecientes no llegan a las vegas adyacentes, en el lado Vega Alta se encuentra la roca superficialmente y a una elevación tal que pudo asentarse sobre ella un extremo del puente y economizarse la construcción de un estribo; del lado Bayamón no se encontró terreno firme y el que suscribe proyectó el estribo que está construído de hormigón sólido, sin refuerzo alguno, descansando sobre pilotes de madera hincados totalmente en un sub-suelo de cascajo y arena.

Los estribos de los puentes metálicos construídos sobre los ríos Espíritu Santo y Río Grande en la Carretera No. 3, Sección Río Grande-Fajardo, fueron también proyectados por el que esto escribe y construídos por administración, bajo su inmediata dirección: estos estribos en ambos casos están asentados sobre arcilla compacta, y fueron construídos de hormigón sin refuerzo.

El problema de la fundación de los puentes, tanto al hacer los proyectos como al construirlos, es el factor decisivo de la estabilidad de ellos, y puede decirse sin temor a equivocarse, que los puentes que han sido arrastrados por las crecientes de los ríos en Puerto Rico, se deben en casi su totalidad a defectos en la construcción de las fundaciones

ANIVERSARIO

LA SOCIEDAD DE INGENIEROS DE PUERTO RICO CELEBRA EL TRIGESIMO ANIVERSARIO DE SU FUNDACION

Un grupo de ingenieros pertenecientes a la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico, que fué fundada en el año 1904, se reunió el sábado 8 de septiembre en el Escambrón Beach Club para celebrar una asamblea y un almuerzo con el objeto de conmemorar el trigésimo aniversario de haber sido fundada dicha Sociedad.

Durante el almuerzo los ingenieros allí reunidos recordaron con afecto a los compañeros que fundaron la sociedad, y en especial a los ya fenecidos.

El Presidente de la Sociedad Sr. Ricardo Skerrett fué felicitado por su labor, habiendo logrado el ingreso de muchos miembros y la celebración de varias conferencias durante el año.

El ingeniero Sr. Guillermo Esteves hizo notar que se encontraba en el local el Lcdo. Miguel Guerra Mondragón, hermano del fenecido ingeniero don Arturo Guerra, y uno de los fundadores de la Sociedad, por cuyos motivos fué invitado a unirse al grupo de ingenieros y a participar del almuerzo, a lo que accedió el Lcdo. Guerra Mondragón sumamente complacido.

El Sr. Esteves pidió también se brindara por la memoria del primer presidente don Juan Bautista Rodríguez, lo que todos hicieron gustosamente.

El Secretario leyó un resumen conteniendo algunos datos históricos relacionados con la fundación y actividades de la Sociedad, después de lo cual terminó el animado almuerzo, y la Asamblea Conmemorativa a las tres de la tarde.

CURIOSIDADES CIENTIFICAS

Por E. O. R.

Las serpientes no tienen oidos, pero reciben las vibraciones sonoras a través de la lengua.

Se ha lanzado al mercado un vinagre hecho de miel de abejas.

La caoba pulida blanquea puesta al sol.

Los científicos están trabajando para determinar la relación que hay entre la influenza y el distemper en los perros.

Hay más radium en el lodo del océano que en las rocas en tierra.

A cien millas del Polo Sur existen grandes vetas de carbón de piedra.

La región de los Grandes Lagos en los Estados Unidos es mucho más tormentosa que el Mar Caribe.

El intervalo entre el relámpago y el trueno es de 50.75 segundos.

Ingenieros navales alemanes han demostrado que la hélice de un barco no debe estar en la popa sino en la proa.

El Departamento de Higiene de la Universidad de John Hopkins ha encontrado que la curva de la viruela es sincrónica con la curva de la prosperidad o sea cuando un país está próspero hay más casos de viruelas que cuando el país está en depresión económica.

Científicos ingleses predicen que la población de Inglaterra en 1976 será no menos de 5 millones menos que la actual.

El puerto en la desembocadura del río Lena, de Siberia, es el puerto más septentrional del mundo.

El Parque Nacional Everglades, Florida, tiene un área dos veces el Estado de Rhode Island.

Entre los días 16 al 21 de julio hubo más temblores de tierra en la zona de Centro América y el norte de Sur América que muchos años anteriores.

CONFERENCIA SOBRE LOS ORIGENES, BASES Y FINES DEL PLAN CHARDON

Leída ante la American Society of Civil Engineers, Sección de Puerto Rico, en su reunión trimestral el 15 de septiembre de 1934, por R. Fernández García, Miembro de la Comisión Puertorriqueña.

Deseo dar las gracias al Presidente y demás miembros de la directiva, por la magnífica oportunidad que me ofrecen para exponer en un ambiente sereno y ecuánime los medios y fines del Plan de Reconstrucción Económica en su parte azucarera, que sometió la Comisión Económica Puertorriqueña al Secretario de Agricultura, señor Wallace.

Si bien es cierto que no se puede eliminar por completo el interés egoísta y particular de las entidades afectadas al tratar problemas económicos, es también cierto que solamente en un ambiente serio y austero de una sociedad técnica es que pueden tratarse asuntos de esta índole de la manera más objetiva para poder llegar a conclusiones verdaderas.

Aun a riesgo de cansar a muchos de ustedes con datos harto conocidos, tengo necesariamente que empezar recordando cifras y números que presentan globalmente nuestras condiciones y nuestros problemas.

Puerto Rico tiene una densidad de población de 480 personas por milla cuadrada. Es un país casi exclusivamente agrícola siendo su única riqueza natural la tierra. Carece de yacimientos de combustible, petróleo o carbón, y sus posibilidades hidro-eléctricas son limitadas. Carece de yacimientos minerales de importancia exceptuando el Cerro de las Mesas en Mayaguez, que no es explotable bajo las condiciones presentes.

La vida del pueblo es pobre y miserable. Estudios hechos en 1929-30 por distintas personas estiman el jornal promedio de nuestros trabajadores agrícolas en $135 al año para los trabajadores de café y tabaco, y $160 para los de azúcar y frutas. El promedio de entrada de una familia de jornaleros agrícolas, con un promedio de trabajador y medio por familia, fué estimado en $250 a $275 al año. Aproximadamente el 94% de esta entrada se utiliza en la compra de alimento, que consiste de café "negro", arroz, habichuelas, bacalao, plátanos, batata, yautía, etc. El consumo de carne fué estimado en 9.2 libras por persona por año, y el de leche en diez cuartillos; una fracción muy insignificante del consumo de cualquier país civilizado.

Nuestra mortalidad es de las más altas del Hemisferio Occidental, casi el doble de las de Canadá y Estados Unidos. La mortalidad por tuberculosis es cuatro veces y media la de Estados Unidos, siendo en el 1932, 13.4 por ciento de la mortalidad total. La natalidad ha aumentado en Puerto Rico de 20.5 por mil en 1901 a 41.5 por mil en 1932, siendo el doble de la natalidad de Estados Unidos y de Alemania, que fueron en 1928, 20.6 y 18.6 respectivamente.

En sus transacciones de exportación — importación, Puerto Rico, exceptuando los años de 1907, 1924 y 1929, ha tenido un balance aparentemente favorable desde 1902. Habiendo estudiado en detalle las transacciones internacionales de Puerto Rico, en el año que terminó en junio 30, 1928, con un balance favorable de $11,192,000, el informe del Instituto Brookings hace el siguiente comentario:

> "The non-trade sources of international income and outgo result in a heavy deficit for Porto Rico. It is imposible to present the data covering a period of years; but for the single year ending June 30, 1928, we have made a detailed analysis which we believe to be reasonably accurate. The net deficit shown by these non-trade, or "service", transactions for this year was $21,427,000."
>
> "It will be seen that the trade surplus was almost entirely offset by the single item of interest, dividens, and rents, and that freight payments, marine insurance, and commissions about equaled the amount of trade surplus."

El efecto de este balance adverso es que estamos vendiendo nuestra Isla a plazos—las hipotecas registradas en Puerto Rico en junio 30, 1934 hacen un total de $106,225,000,—21,674,000 sobre la propiedad urbana y $86,560,000 sobre la rural. Una gran parte de estas hipotecas están a favor de capital ausente.

La riqueza única de Puerto Rico es la tierra, y solamente el 6.5% de los habitantes adultos de Puerto Rico son propietarios rurales. De los 1,979,474 acres en fincas de Puerto Rico, solamente el 59% — 1,166,000 acres está en manos de sus propietarios. El resto, 812,498 acres — 41% —está en manos de arrendatarios y administradores. En un país tan excesivamente poblado como el nuestro, 667,460 acres de terreno, o sea, más de una tercera parte de los suelos de labor de Puerto Rico, se encuentran en fincas de más de 500 cuerdas (en abierta violación a nuestra Acta Orgánica). *TABLAS I y II.*

TABLA I

FIFTEENTH CENSUS OF THE UNITED STATES
— 1930 Municipality Table II — Page 216

FINCAS Y SUS AREAS POR TAMAÑOS

Tamaño — Finca	Total Area en Fincas	Tierras Mejoradas (acres)
Menos de 3 acres	3,909	3,714
3 a 9 acres	127,523	92,963
10 a 19 acres	147,503	91,620
20 a 49 acres	264,712	153,225
50 a 99 acres	226,464	130,533
100 a 174 acres	201,928	118,568
175 a 259 acres	143,884	87,969
260 a 499 acres	196,061	118,332
500 a 999 acres	168,050	96,257
1,000 acres o más	499,440	329,103

TABLA II

AREA Y DISTRIBUCION DE LAS FINCAS POR PROPIEDAD Y METODO DE OPERARLAS CENSO 1930
(Municipality Table I)

	1930			1920	
	Número	Area en Acres	Valor Incluyendo Edificios	Número	Area en Acres
Agricultores Propietarios	40,480	1,040,161	81,694,223	34,442	1,485,208
Agricultores Propietarios (en parte)	2,621	126,815	12,922,280	1,965	———
Administradores	3,374	676,760	76,438,906	1,213	351,335
Arrendatarios	6,490	135,738	11,057,028	3,458	185,861
Total	52,965	1,979,474	182,112,437	41,078	2,022,404

La concentración en pocas manos de las tierras fértiles, profundas, llanas de los valles de la costa, y el interior, es aterradora. En la municipalidad de Arroyo, de un total de 20,549 acres, 16,599 están en una sola finca. Salinas con 65,531 acres, 60,575 están en cuatro fincas. Sólo existen 89 agricultores en esta municipalidad. En Santa Isabel con 9,514 acres hay una finca de 8,351 acres y solamente existen 16 agricultores. Guánica con 47,367 acres, 40,049 están en manos de dos terratenientes. Y no es esto en la costa sur solamente. En las costas Este, Norte y Oeste, tenemos idéntico problema. En Humacao con 38,821 acres, tres fincas tienen un área de 26,613 acres. En Fajardo con 33,411 acres existen dos fincas de más de 1,000 acres con un total de 25,338 acres. Vega Alta con 19,567 acres existe una finca de 11,053 acres. En Barceloneta la mitad del área en fincas está en manos de un sólo terrateniente.

TABLA III

Outlying Territories and Possessions Municipality Tables I and II Pages 212—219.

Municipalidades de la Costa y Valles del Interior

	Arecibo	Arroyo	Barceloneta	Fajardo	Guánica	Guayama
Número de Fincas	1,381	157	452	307	71	337
Fincas de 1,000 acres o más	5	1	1	2	2	3
Tierra en fincas:						
Hasta 499 acres	41,653	3,170	11,714	7,373	4,835	11,478
De 500 a 999 acres	4,393	780	2,422	700	2,483	3,285

De 1,000 acres o más	26,049	16,599	13,494	25,338	40,049	14,322
Total, acres	72,095	20,549	27,630	33,411	47,367	29,085

Municipalidades de la Costa y Valles del Interior.—Con.

	Guayanilla	Humacao	Juncos	Loíza	Manatí	Mayagüez
Número de Fincas	499	601	446	646	615	1,067
Fincas de 1,000 acres o más	3	3	1	3	2	2
Tierra en fincas:						
Hasta 499 acres	15,574	9,615	9,594	14,525	19,821	27,147
De 500 a 999 acres	553	2,593	750	4,671	500	500
De 1,000 acres o más	16,262	26,613	14,974	20,575	8,108	17,637
Total, acres	32,389	38,821	25,318	39,771	28,429	45,284

Municipalidades de la Costa y Valles del Interior.—Con.

	Ponce	Salinas	Sta. Isabel	Toa Baja	Vega Alta
Número de Fincas	764	89	16	148	411
Fincas de 1,000 acres o más	8	4	1	1	1
Tierra en fincas:					
Hasta 499 acres	33,517	4,235	287	3,791	7,952
De 500 a 999 acres	8,624	721	876	3,209	562
De 1,000 acres o más	22,399	60,575	8,351	5,031	11,053
Total, acres	64,540	65,531	9,514	12,031	19,567

En los terrenos lateríficos del interior montañoso de la Isla no ha habido concentración de la propiedad. Son estos, terrenos residuales de topografía difícil, poco profundos, pobres en materia orgánica, cien veces más ácidos que los terrenos de aluvión de los valles de la costa, diez veces más pobres en ácido fosfórico. El cultivo de ellos es trabajoso y poco remunerador, por conveniencia económica y por imperativo social, la gran mayoría de ellos debe destinarse a bosques, o a cultivos que como el café cubran permanentemente el suelo y en que las operaciones de labranza sean pocas para evitar su erosión y rápido deterioro.

En las municipalidades de la costa con terrenos quebrados y pobres y en las municipalidades montañosas del interior no ha habido concentración de las tierras en pocas manos. En Aguas Buenas, Aibonito, Ciales, Cidra, Corozal, Gurabo, Hatillo, Lares, Las Marías, Maricao, Moca, Morovis, Naranjito, Quebradillas, Toa Alta, Rincón, Villalba, no existen fincas de 1,000 acres de extensión. En Naranjito no existe una sola finca de más de 260 acres. En Adjuntas de 42,520 acres, 34,289 están en fincas de menos de 500 acres y en manos de 1,083 terratenientes. Barranquitas con 20,802 acres, 18,830 están en fincas de menos de 500 acres, divididas entre 751 terratenientes.

En Comerío de 16,927 acres, 14,078 están en fincas de menos de 500 acres. Maricao, de un área de 24,007 acres solamente hay 2,346 acres en fincas de 500 a 999 acres.

TABLA IV.

Municipalidades del Interior:

	Adjuntas	A. Buenas	Barranquitas	Ciales	Comerío	Jayuya
Número de Fincas	1,083	663	751	1,032	355	579
Fincas de 1,000 acres o más	3	—	1	—	1	4
Tierra en fincas:						
Hasta 499 acres	34,289	15,863	18,830	36,851	14,078	17,927
De 500 a 999 acres	4,439	1,603	633	3,661	1,784	4,418
De 1,000 acres o más	3,792	—	1,339	—	1,065	6,283
Total, acres	42,520	17,466	20,802	40,512	16,927	28,628

Municipalidades del Interior:

	Lares	Las Marías	Maricao	Naranjito	Orocovis
Número de Fincas	1,265	516	264	1,067	**1,422**
Fincas de 1,000 acres o más	———	———	———	———	**2**
Tierra en fincas:					
Hasta 499 acres	35,870	25,031	21,661	———	**33,945**
De 500 a 999 acres	3,578	2,701	2,346	———	**3,226**
De 1,000 acres o más	....	....	....	....	....
Total, acres	39,448	27,732	24,007	15,420	**39,195**

Debo aclarar que no considero la concentración de tierras como el único factor del problema económico de Puerto Rico, pero lo considero el más importante y fundamental. Los otros factores que a juicio de la Comisión Puertorriqueña, nombrada por el Secretario Wallace, afecta adversamente nuestra vida como pueblo, son tratados en otra secciones del informe que no estamos considerando hoy.

Del total de exportaciones de 1933—$75,406,455—el azúcar crudo, el refinado, y la miel final, formaron el 66.2% — $51,452,871.

Cuatro grandes compañías, la "Central Aguirre Associates, "Fajardo Sugar Company of Porto Rico", "The United Porto Rican Sugar Company", y la "South Porto Rico Sugar Company", produjeron en 1934 el 47.3 de la producción total de azúcar de Puerto Rico, es decir, que corrientemente cuatro grandes compañías suplen aproximadamente la tercera parte del comercio de exportación de Puerto Rico.

¿Cómo hemos llegado a este estado de cosas? ¿Qué causas o circunstancias han promovido esta concentración de nuestra única fuente de riqueza, la tierra, en tan pocas manos?

Durante la Soberanía Española, el café era la riqueza principal de la Isla. Había 197,031 cuerdas de terreno bajo el cultivo de café. Esta riqueza antes como ahora, estaba distribuída en manos de medianos y pequeños propietarios. Copiamos del Informe del Censo de 1899 — página 152:

"De la primera de estas tablas, en donde están clasificadas las haciendas en razas y ocupantes, se deduce que el 71 por ciento de las haciendas pertenecían a blancos y el 22 por ciento a gente de color, lo que da un total de 93 por ciento de haciendas en Puerto Rico ocupadas por sus propietarios. Cinco por ciento son arrendadas por blancos y 1 por ciento por gente de color, mientras que el resto está ocupado por mestizos. Esta proporción es extraordinariamente grande. En los Estados Unidos en 1890 sólo 72 por ciento de las haciendas estaban ocupadas por sus propietarios, pero en pocos Estados la proporción de estas haciendas es tan grande como en Puerto Rico. No solamente es grande la proporción en la isla, tomada como un todo, sino en cada uno de los departamentos."

Solamente había 73,132 cuerdas de caña, distribuídas entre 345 pequeñas centrales. Las fértiles vegas de los valles de la costa y del interior se dedicaban en su mayoría a pastos para la producción de ganado vacuno y caballar. Su valor, por lo tanto, era relativamente bajo. Con el cambio de ciudadanía las posibilidades de las tierras de la costa y del interior variaron grandemente. Bajo la nueva Soberanía el café no tenía protección, el azúcar tenía protección.

Descendieron sobre Puerto Rico capitalistas norteamericanos que conocían el sistema económico de su país, y conocían como se podía influenciar las tarifas. Estos señores con los datos de cultivo de nuestros agricultores y los costos de factorías eficientes de Louisiana, se percataron de las posibilidades enormes de los llanos de las costas para la producción de azúcar para el mercado americano. Era un negocio seguro donde no podían perder y ofrecieron precios que parecían fabulosos a nuestros compatriotas, ignorantes del inglés, y del nuevo sistema económico de que habíamos entrado a formar parte. Estos fueron los núcleos que han fomentado la gran concentración de tierras que hoy padecemos.

¿Cómo han crecido estos núcleos? ¿Por qué han seguido en aumento en casi progresión geométrica? La contestación nos la dá la estructura del negocio de la caña de azúcar en Puerto Rico. La parte agrícola de este negocio, o sea, en sus comienzos los colonos, contribuye con el 75 - 80% del costo de la producción, y carga con todos los riesgos del negocio; las plagas, las inclemencias del tiempo, que en algunos casos han sido terriblemente funestas como en los años 1928 y 1932, las huelgas, los fuegos, las fluctuaciones en precio. En fin todo lo que hace incierto cualquier negocio agrícola. La parte industrial del negocio contribuye con el 20 - 25% y sus riesgos son exiguos. Plagas, lluvias y sequías no afectan la maquinaria. Los daños por huracán están cubiertos por seguros cuyas primas se cargan al costo de elaboración; las huelgas afectan relativamente poco a la parte febril de la industria y las fluctuaciones en precio solamente las sufren las centrales que juegan a la Bolsa. La entrada por venta del producto obtenido, se divide de la siguiente manera: 40 - 45% para la parte fabril; a la parte agrícola se le concede del 50 - 60 %. Ultimamente algunas centrales de la Isla han aumentado esta proporción al 62.5% y alguna que otra, que tiene muy pocos colonos, al 65 0|0.

Este es pues, todo el secreto de la gran concentración de tierras en manos de treinta o treinta y dos corporaciones. Un negocio a todas luces injusto, un contrato unilateral, de ganancia segura para una de las partes, de desastre

seguro para la otra. Que estos números son substancialmente correctos, lo acepta la propia Asociación de Productores de Azúcar a través de los datos suplidos a la Comisión de Tarifas de Estados Unidos y publicado como la tabla 67 del Informe número 73. En este Informe encontramos que el costo total de manufactura de azúcar incluyendo transporte de caña, gastos de molienda, reparación y mantenimiento de fábrica y vías, depreciación en equipo de transporte y factoría, sacos, y seis por ciento de interés sobre el capital invertido en el equipo de transporte y la factoría es de 0.869 centavos la libra de azúcar, y forma solamente el 29% del costo total de producir azúcar. *TABLAS V, VI y VII.*

TABLA V.

"Report to the President on Sugar" — with Appendix Report No. 73 — Second Series United States Tariff Commission.

TABLE 64—Puerto Rican sugarcane: Cost of production on colono farms.

	1930-31	1931-32	1930-31	1931-32
Cost per acre and per cuerda:				
Cultivation	$ 23.45	$ 23.24	$ 22.74	$ 22.54
Irrigation	6.77	5.00	6.57	4.85
Harvesting	27.95	30.57	27.11	29.65
Supervision	8.34	7.86	8.09	7.62
Taxes	2.83	2.71	2.75	2.63
Fertilizer	16.81	15.14	16.31	14.69
Other	5.73	5.13	5.55	4.98
Development	15.75	15.65	15.28	15.18
Total without land charge	107.63	105.30	104.40	102.14
Land charge (interest at 6%	11.24	10.69	10.90	10.37
Total with land charge	118.87	115.99	115.30	112.51
Yield per acre and per cuerda (tons)	24.83	27.96	24.09	27.12

TABLE 64.—Puerto Rican sugarcane: Cost of production on colono farms — Con.

	Cost per ton	
	1930-31	1931-32
Average cost of all areas(2)	$ 4.79	$ 4.15
Fajardo	4.84	4.73
Caguas	5.13	4.06
Colosso	4.77	4.58
Constancia-Cambalache	4.78	3.81
Guanica (Rochelaise)	4.42	4.17
Mercedita	4.64	3.80
Rufina	4.64	3.80
Aguirre	4.46	3.75
Cost per ton, excluding imputed interest, all areas	4.334	3.765
Imputed interest, per ton	.452	.382

(2) It should be observed that these costs are not for individual companies but are averages for many farm in each area.

TABLA VI.

TABLE 65.—Puerto Rican sugarcane. Cost of production on company farms.

	1929-30	1930-31	1931-32
Acres harvested	57,899	75,542	76,545
Tons produced	2,491,421	2,470,966	2,859,542

Average yield per acre (tons)	36.7	32.7	37.4
Costs per acre:			
Cultivating	$ 61 90	$ 51.48	$ 43.11
Harvesting	25.43	21.23	22.13
Supervision	7.98	7 49	7.63
Seed cane	7.71	6 16	4.95
Fertilizer	22.37	19.98	18.70
Other supplies	1.83	2.65	3.58
Repairs	4.21	3.88	5.37
Drainage and irrigation	11.16	10 61	10.16
Insurance	.44	.50	.73
Taxes	6.80	5.31	5.46
Depreciation	6.90	6 02	4.82
Livestock	5.91	4 96	4.08
Clerical	.50	.48	4.49
Other expense	3.42	2.94	3.74
General and administrative	9.61	8.38	7.81
Total	176.17	152.05	142.76
Less sundry income	6.97	5.42	4.96
Net cost excluding interest	169.20	146.63	137.80
Imputed interest on investment at 6 per cent (1)	37.86	36.58	33.90
Total cost per acre	207.06	183.21	171.70
Total cost per ton	5.642	5.603	4.591
Cost per ton excluding imputed interest	4.610	4.485	3.685
Imputed interest	1.032	1.118	.906

(1) Includes rent paid for land owned by others.

TABLA VII

TABLE 67.—Puerto Rican cane sugar: Cost of production of raw sugar, f. o. b. mill and delivered to refineries in continental United States. — (Cents per pound of 96° sugar, except as indicated)

Cane data	1929-30	1930-31	1931-32	Simple average, 3 years.
Tons of cane ground:				
Company cane	2,479,060	2,459,631	2,832,808	———
Colono cane	1,804,314	1,610,856	1,746,348	———
Total	4,283,374	4,070,487	4,579,156	———
Cost of production of cane, including imputed interest, per ton:				
Company cane (table 65) 1	$ 5.644	$ 5.603	$ 4.586	$ 5.278
Colono cane (table 64)	$ 4.825	$ 4.786	$ 4.147	$ 4.587
Weighted average	$ 5.300	$ 5.280	$ 4.418	$ 4.999

Equivalent per pound of sugar obtained	2.170	2.349	1.891	2.137
Costs on basis of cost of production of cane				
Cost of cane (as above)	2.170	2.349	1.891	2.137
Other cane costs	(2)	(2)	(2)	——
Transportation of cane to mill(3)				
Company railroad operation	.055	.060	.049	——
Depreciation on railroad equipment	.020	.022	.018	——
Freight paid to other carriers	.117	.115	.119	——
Total transportation	.192	.197	.186	.192
Factory operations:				
Mill expense	.157	.169	.135	——
Packing cost	.102	.090	.074	——
Repairs and maintenance	.088	.106	.078	——
Taxes and insurance	.061	.068	.058	——
Depreciation	.092	.106	.080	——
General and administrative	.159	.158	.131	——
Total factory operations	.659	.697	.556	.637
Total gross cost	3.021	3.243	2.633	2.966
Less credits for:				
Molasses	.153	.058	.043	.085
Miscellaneous income	.010	.010	.003	.008
Net cost	2.858	3.175	2.587	2.873
Imputed interest on investment in transportation equipment and factory at 6%	.133	.148	.118	.133
Total cost at factory, incl. interest	2.991	3.323	2.705	3.006

(1) These figures differ sligthly from those in table 65 because the weight assigned to the cost of each company-farm is the quantity of cane ground instead of the total quantity produced, part of which is retained for seed.

(2) Less than 0.0005 cent per pound.

(3) All transportation items computed by dividing expenditure by total pounds of sugar, although each item actually incurred with reference to only part of the cane.

Es muy curioso que en éstas y en las tablas que le preceden, el costo de producir una tonelada de caña es mucho mayor en las colonias propias de las centrales que en las fincas de los colonos, siendo la diferencia a favor de los colonos en los tres años que considera la investigación de 69 centavos la tonelada. ¿Dónde está la eficiencia de las grandes corporaciones? ¿No se nos ha dicho con suma frecuencia que el cultivo en gran escala de la caña de azúcar es mucho más económico que en la pequeña escala que la practica el colono? ¿Es el colono más eficiente como productor de caña, o son inciertos los datos suplidos a la Comisión de tarifas Americana?

Otro factor que tenemos que considerar al calcular la proposición de costos en la parte agrícola y en la parte fabril es la costumbre poco justificable de las grandes corporaciones de esta Isla de comprar los materiales y maquinaria que usa, a través de agencias compradoras en Estados Unidos, que corrientemente son corporaciones privadas (cloes-corporations) formadas por los propios directores de las corporaciones azucareras. Conozco casos específicos en que efectos y materiales podían obtenerse en el mercado local a través de las agencias compradoras de las corporaciones azucareras a un precio de 15 a 20% más alto que el del mercado local. Esto aumenta el costo de pro-

ducción y la ganancia aparente del negocio.

Veamos como trabaja en detrimento de la parte agrícola la distribución injusta de las entradas de la industria. Para nuestra demostración tomemos los costos informados por la Asociación de Productores de Azúcar de Puerto Rico, y las bases usadas por uno de nuestros más comentados centralistas en un artículo de reciente publicación:

Rendimiento obtenido en azúcar de 96o. en 12 %
Proporción del colono 62.5%
Precio neto del azúcar en Puerto Rico.... $ 3.00

De una tonelada de caña se obtendrá (2,000 libras x 0.12) = 240 libras de azúcar de las cuales corresponden (240 libras x 0.625) = 150 libras al colono y 90 libras a la central.

El costo de elaboración será de (240 x 0.869) = $2.08 por tonelada de caña.

El colono obtendrá por su azúcar (150 libras a .03) = $4.50.

La Central obtendrá (90 libras a .03) = $2.70.

El costo de producir una tonelada de caña, de acuerdo con los datos de la Tabla número 67, fué en promedio $4.999 y habiendo obtenido el campo una entrada bruta de $4.50, ha perdido la parte agrícola del negocio cincuenta centavos por tonelada de caña. El costo de elaborar el azúcar obtenible de una tonelada de caña fué de $2.08. La entrada obtenida por la venta de su parte de azúcar por la Central fué de $2.70, o sea, un beneficio de sesenta y dos centavos por encima del 6% de interés sobre el capital invertido en equipo de transporte y factoría.

Estos números y la enorme diferencia en riesgos que aportan la parte agrícola y la parte fabril de la industria creo explican con suma claridad el por qué de la concentración considerable de terrenos en manos de los manufactureros de azúcar, y sus ganancias excesivas, cuando los colonos que contribuyen con su capital y trabajo al desarrollo de la industria están desapareciendo rápidamente y cuando los trabajadores que la sirven llevan una vida miserable.

"The Foreign Policy Association — Information Service" — en "The Problem of Porto Rico", 1929, Asociación a la que pertenece el Dr. Ernest Gruening, recientemente nombrado Jefe del Negociado de Territorios y Posiciones Insulares del Departamento del Interior, apunta lo siguiente comentando las ganancias excesivas obtenidas por las corporaciones azucareras de Puerto Rico: Una compañía, la "Fajardo Sugar Company", ha producido en 23 años de vida de negocios, doce veces el valor de su capital original, sobre 1200% en total, o más de 50% por año.

El señor Diffie calcula que la Central Aguirre en los años 1923-1928 repartió un dividendo ordinario equivalente a un 30% por año y los dividendos "extras" en "cash" y acciones hicieron aumentar el dividendo total a 55% en 1923; 50% en 1925; 35% en 1927; 40% en 1928; 35 0|0 en 1929. Cita también el señor Diffie a un accionista fundador de la Central Aguirre que le informa que el promedio de dividendos anual ha sido de 69% sobre la inversión original. La Central Guánica ha pagado por un período de treinta años un dividendo de 8% en acciones preferidas y del 4 al 115% anual en acciones comunes. *TABLA VIII.*

TABLA VIII

DATOS FINANCIEROS SOBRE ALGUNAS CORPORACIONES AZUCARERAS

	Fajardo Sugar Company Ganancia Neta	Central Aguirre Associates Ganancia Neta	South P. R. Sugar Co. Ganancia Neta
1933	$...............	$...............	$2,055,771
1932	702,412	1,361,887	2,292,267
1931	226,010	1,087,422	1,294,022
1930	222,817	1,727,180	1,512,356
1929	....	300,282	2,278,966
1928	501,782	2,755,773	4,278,626
1927	901,863	2,492,177	3,118,430
1926	582,111	1,062,731	1,581,186
1925	1,303,398	1,458,964	2,057,402
1924	1,344,511	1,048,104	1,473,427
1923	1,120,149	2,398,284	1,766,946
1922	272,488	751,837	....
1921	....	667,137	**446,449**
1920	5,456,918	9,178,491	5,278,277
1919	471,033	2,041,288	2,436,428
1918	665,424	1,912,365	1,645,973
1917	515,293	2,027,403	....
1916	....	1,799,755	....

(1) *Fajardo Sugar Company of Porto Rico*:

Capital en acciones — (Par $100) en 1933 — $6,477,800.
El capital original no pasaba de $3,500,000.
Posee dos molinos con una capacidad de más de 130,000 toneladas de azúcar, alrededor de 24,000 cuerdas de terreno, un sistema de ferrocarril de ochenta millas.
En Julio de 1920 repartió un dividendo de 30% en dinero y 70% en acciones.
Ha tenido pérdidas de $695,392 en 1921, $720,881 en 1929 y $40,087 en 1933.
Reserva y Sobrante en 1930 — $1,881,720.

(2) *Central Aguirre Associates*:

Capital en acciones — 753,413 de valor nominal. El capital original era $3,000,000.
Posee tres molinos con una capacidad combinada de 140,000 toneladas de azúcar, 22,911 cuerdas de terreno, un ferrocarril de 45 millas y amplias facilidades, almacenes, muelles, etc.
Su producción está asegurada contra la sequía por el sistema de regadío del Gobierno Insular.
Reserva y Sobrante en 1932 — $10,134,851.

(3) *South Porto Rico Sugar Company*:

Capital — Acciones preferidas ($100 par) — $5,000,000.
Acciones comunes (valor nominal) 745,734.
El capital original parece haber sido de $5,000,000 en acciones preferidas y $5,602,800 en acciones comunes.
Posee un molino en Puerto Rico con capacidad de más de 140,000 toneladas, y dos en Santo Domingo con una capacidad combinada de 150,000 toneladas.
Sus terrenos en Puerto Rico pasan de 20,000 acres y en Santo Domingo de 150,000. Tiene un ferrocarril de doce millas en Puerto Rico y dos en Santo Domingo, uno de ellos de 80 millas.
Posee un sistema de regadío en Puerto para sus tierras y tiene amplias facilidades de almacenes, muelles y numerosas otras propiedades.
En Julio de 1920 declaró un dividendo de 100% en acciones comunes y en 1927 otro de 10%.
En 1922 tuvo pérdidas por $1,212,215.
Reserva y Sobrante en 1930 — $14,893,678.

¿Cómo detener una mayor concentración de tierras en manos de corporaciones ausentes? ¿Cómo recobrar los terrenos ya perdidos? ¿Cómo han atacado y resuelto ventajosamente problemas semejantes otros países?

Rostotzeff nos describe un problema semejante en Roma y su propuesta solución por los Gracos:

"The Social and Economic History of the Roman Empire". Por M. Rostovtzeff.

"The growing enrichment of the two upper classes of Roman citizens and of the Italian *bourgeoisie* had a profound influence on the political, social, and economic life of the Roman state. The investment of large capital in vine and olive land increased the value of land in many regions of Italy and induced many a peasant to sell his holding and either to settle in the cities or emigrate to the provinces. The peasant population in the districts which were suitable for planting with vines and olive-trees, or for cattle-breeding on capitalistic lines, gradually increased..."

"All these important development caused, as is well known, an acute crisis in Italy. With the decrease of the peasant population and the increase of the numbers of the slaves and of tenants, and with the accumulation of capital, particularly in the city of Rome, the Roman commonwealth was threatened by grave danger...."

"The first act of the political and social drame, which now began to be enacted in Italy, was the attempt at a radical political, economic, and social reform initiated by Tiberius Gracchus, and carried on after his death by his brother Gaius. Both Tiberius and Gaius were supported by the rural population of Italy and by the landless proletariats of the Italian cities. Their chief aim was similar to that of many revolutionary leaders in the Greek cities. Redistribution of land and the consequent restoration of the peasantry and of the army formed at once the starting-point and the goal of their reforms..."

En los tiempos modernos, Alemania ha llevado a cabo una colonización interna para detener la emigración de los trabajadores, de los campos a las ciudades y a otros países. En 1886 se pasó una ley estableciendo una Comisión para la colonización interna de Posen y la Prusia Occidental. La ley puso a disposición de esta Comisión veinticuatro millones de dólares que han ido aumentando de

tiempo en tiempo hasta que al final de la Guerra sumaban ya 400 millones de dólares. La Comisión compraba la tierra, mejoraba y preparaba la propiedad para el cultivo en pequeñas parcelas; organizaba comunidades, escuelas y otras agencias cívicas para el funcionamiento de las nuevas colonias. Llevaba a los colonos a las tierras y supervisaba el desarrollo de las colonias. Al colono se le daba cincuenta años para pagar su finca a un interés muy bajo. En 1890 el movimiento se extendió a otras provincias de Prusia usando otra organización. De 1886 a 1919 se habían adquirido para su colonización 2,342,404 acres y se habían distribuído entre 45,530 colonos 1,403,125 acres. La Alemania republicana dió más impulso a este mismo programa y en la ley de colonización de terreno federal de 1919, dió poderes a sociedades de utilidad pública para adquirir terrenos por prioridad y por derecho de expropiación algunos distritos en que las propiedades de más de 100 hectáreas (240 acres) formasen más del 10% del área cultivable.

En España en 1907, se reconoció como política pública la colonización interna. Al principio sobre las bases de la utilización de los terrenos públicos y luego por distribución de las grandes propiedades. De 1908-1926 fueron fundadas 18 colonias con 1,672 colonizadores en 11,028 hectáreas de terreno. Austria y Hungría siguieron el ejemplo de Alemania en ejercer el derecho de prioridad y expropiación de las grandes propiedades y hacer posible la creación de la pequeña propiedad por extensión de créditos del Gobierno. En Czecoslovakia, Polonia, Rumanía, y Lituania los grandes terratenientes fueron suprimidos sin contemplación. En estos países se fijó un máximum de área para las propiedades individuales. En Czecoslovaquia ningún propietario puede poseer más de 150 hectáreas (370 acres) de tierra cultivada. En Polonia el máximum individual varía de 60 hectáreas (148 acres) a 180 hectáreas (444 acres) dependiendo del tipo de terreno. En Estonia y Latvia la expropiación es compulsoria para cierta clase de terratenientes. En Finlandia toda persona sin terreno tiene derecho a solicitar del Gobierno sesenta acres. En todos estos países el Gobierno concede crédito a largo plazo para la compra de terrenos, animales, implementos de labranza, etc. Italia ha inaugurado recientemente un programa para recobrar terrenos pantanosos y áridos dividiendos el terreno obtenido entre pequeños terratenientes. Así en toda Europa las propiedades extensas han sido suprimidas y vendidas en pequeñas parcelas en un programa de colonización interior cuyo fin principal ha sido la creación de la pequeña propiedad adecuada en tamaño para dar trabajo completo al colono y su familia.

El país que con más éxito ha llevado a cabo el problema de la distribución de tierras y colonización interna, ha sido Dinamarca. En 1899 fué promulgada una ley de colonización interna para detener la emigración, creando la pequeña propiedad para dar independencia y sentido de seguridad al trabajador agrícola. Las propiedades así creadas variaban desde 1-20 acres. A los colonizadores se les daba un crédito hasta $1,100 para hacer posible la construcción de viviendas y compra de animales. Más tarde el límite de 20 acres fué elevado a 30 y finalmente en 1909 eliminado totalmente. El crédito al terrateniente fué elevado hasta $5,800 teniendo el colono que aportar solamente una décima parte del valor de la propiedad que deseaba adquirir. El interés a pagar era bajo, y los plazos sumamente cómodos.

Hoy el 90% de los agricultores poseen la finca que cultivan. El agricultor pequeño predomina. De las 205,000 fincas, 100,000 tienen un promedio de 20 acres en área y otras 100,000 un promedio de 50 acres. Uno de los resultados de esta política ha sido el desarrollo de las cooperativas y la creación de manufacturas locales.

Para darnos cuenta exacta del éxito que ésta política ha tenido en Dinamarca, debemos hacer una pequeña digresión, tomando datos y frases del libro "Dinamarca Agrícola y Cooperativa", por Antonio Gascón y Miramón, Jefe del Servicio de Publicaciones Agrícolas de España (1926). Dinamarca es un país pequeño, poco favorecido por la naturaleza. El suelo dista mucho de ser rico, aunque es fértil en algunas zonas. El clima es marcadamente frío, la temperatura media del año está próxima al 7° C. Hiela más de cien días al año. Como el suelo tiene muy poco relieve escasea la energía hidráulica. No hay depósitos de verdadera importancia. El pueblo danés está condenado por la naturaleza a trabajar con brío e inteligentemente, más que otros muchos, si quiere disfrutar de bienestar material y elevar su nivel de vida. Siendo Dinamarca un país esencialmente agrícola y ganadero quedará pintada la situación con sólo decir que el campesino danés fué por mucho tiempo un verdadero siervo. Las guerras napoleónicas y las guerras de 1850 y 1864 dejaron a Dinamarca según el reformador Grundtwig "al borde de la tumba". Por los años 1870-74 la situación era bastante mala, aunque los precios de los productos agrícolas, de los cereales, sobre todo, eran altos. Al generalizarse las comunicaciones intercontinentales y abaratarse los transportes en general, aparecieron los productos de América y de las comarcas del Mar Negro en los mercados a que la agricultura danesa acostumbrada a enviar los suyos. La inmensidad del territorio y la fertilidad de los países nuevos hacían imposible la competencia. Los precios bajaron rápidamente. Alemania había cerrado sus puertas con el arancel protector; inundaciones, sequías, epizootias, plagas de todas clases, cruzaban el país de tiempo en tiempo. La miseria sentaba sus reales en Dinemarca.

La Dinamarca actual presenta un cuadro muy distinto. Con esfuerzos tenaces y perseverantes ha salido de la sima de su desgracia y es un país próspero al que miran como modelo en muchas cosas los países más adelantados del mundo.

E. C. Bransom, profesor de Economía Rural en la Universidad de Carolina del Norte, que pasó el verano de 1923 estudiando la vida rural de Dinamarca, nos dice: "Las cifras comparativas publicadas oficialmente en 1913 mostraban el hecho de que, hombre por hombre, los agricultores daneses eran el pueblo agrícola más rico del mun-

do, y las excursiones que estoy haciendo por todos los rincones de este pequeño reino me convencen de que lo que era verdad hace diez años, es verdad hoy... "Un Estado enriquecido por la agricultura solamente es cosa bastante rara y vale la pena de estudiarla en detalle.

Continúa el señor Gascón y Miramón: "De una extensión territorial de 4,302,000 hectáreas de las cuales son suceptibles de cultivo agrícola 3,226,000 hectáreas, las tierras efectivamente cultivadas en 1925 y los prados sumaron 2,940,000, o sea, el 68.3% de la extensión total, y el 91.13% de la cultivable. Los rendimientos medios por hectárea figuran entre los más altos de Europa. Y para una población de 3,419,000 habitantes cuenta Dinamarca, según el Censo del 15 de julio de 1925, con 536,335 cabezas de ganado caballar, 2,758,000 cabezas de vacuno, 2, 517,000 cerdos y 20,093,000 aves. Algunos lo apreciarán mejor diciendo esto mismo en otra forma: que por cada cien personas hay en Dinamarca 16 caballerías, 82 cabezas de vacuno, 75 cerdos y 600 aves en números redondos."

"Hace una docena de años los analfabetos de sobre edad escolar representaban el 2 por 1,000 de la población..." La población de los campos no cede en cultura y civilidad a las masas de los centros urbanos. Cincuenta años atrás, el campesino danés era como todos los campesinos de Europa, y, desde luego, más atrasado que cualquiera de los pueblos campesinos de nuestros días. Dinamarca registra el co-eficiente de mortalidad más bajo de Europa."

Dinamarca no es un paraíso, y allí hay pobreza todavía. "Cerca de un tercio de la población se cuenta entre los asalariados, y un diez por ciento son arrendatarios todavía."

"En la radical transformación del país danés han influído numerosos y heterogéneos factores, ninguno de los cuales ha operado de manera explosiva, sino con larga persistencia. Los principales de esos factores son:

"La política agraria iniciada a fines del siglo XVIII, sostenida hasta hoy con más o menos vigor, según las épocas, y encaminada siempre a convertir a Dinamarca en un país de pequeños y medianos propietarios, reduciendo al mínimo la proporción de los desprovistos de toda propiedad."

"El afán del pueblo danés por instruirse y las facilidades de todo orden que se lo han dado para el logro de ese afán. La enseñanza es allí atención preferente para el Estado, los Municipios y numerosas instituciones no oficiales. Y desde hace mucho tiempo se viene atendiendo a la cultura de los campesinos con la misma solicitud que a la población urbana."

"La acertada transformación de la agricultura, dando a los cultivos forrajeros y a la ganadería una importancia muchísimo mayor que antes."

"La íntima compenetración entre la ciencia y la técnica agrícolas y la práctica de los campos. Y correlativamente, la acción del Estado, que en Dinamarca no suele sustituir a la acción de los elementos sociales, pero la fomenta e impulsa y aun la ayuda con cierta generosidad, cuando se muestra debidamente organizada. Y por último, pero siendo en opinión de muchos lo más decisivo de todo:

"El establecimiento de una vasta red de cooperativas de todas clases (Actualmente llegan a unas diez mil sociedades), gracias a las que los agricultores daneses no trabajan ni acuden a los mercados a comprar ni a vender, como una colección de doscientos mil individuos sueltos, sino como un ejército organizado. Y en ocasiones, diríase aun mejor que operan como una enorme orquesta bien concertada."

Es de todos conocida la superproducción de azúcar que ha existido en el mundo durante los últimos diez años. Varias fueron las tentativas de los productores de azúcar mundiales para llegar a un arreglo para establecer el balance entre la producción y el consumo. Todos sabemos de las varias conferencias en distitnas capitales de Europa y por fin, la aprobación del Plan de Ajuste Azucarero, conocido con el nombre de "Plan Chadbourne".

Los productores domésticos americanos no firmaron el "Plan Chadbourne" por alegar que las leyes contra los "trust" se lo prohibían. Con la aprobación de la ley de Ajuste Agrícola en mayo 12,1933, esta objeción desapareció.

La producción de azúcar para las áreas que suplen el mercado doméstico americano para el año 1934-35 fué estimado por los propios productores, en agosto de 1933, en 7,500,000 toneladas; y el consumo de Estados Unidos continentales en 6,550,000 toneladas. Es decir, una superproducción de 1,150,000 toneladas. Dándose perfecta cuenta de lo que esto significaba para el precio del azúcar, los productores domésticos y cubanos, después de tres semanas de labor continua, formularon un plan de regulación de la producción que sometieron al Secretario de Agricultura, Wallace, para su aprobación de acuerdo con la ley de Ajuste Agrícola.

El Secretario Wallace negó su aprobación a dicho convenio porque según su opinión, este arreglo era contrario al espíritu de la ley de Ajuste Agrícola, rebajando el poder adquisitivo de los agricultores de caña.

Es muy significativo que a este convenio no se le dió gran publicidad en Puerto Rico. Hay varias de sus secciones que es necesario conocer.

"Artículo 1 — Sección B — Con las palabras "Productores de Crudo", como de aquí en adelante se usen, se designarán los productores de azúcar crudo, sean o no parte en este convenio de, (1) Estado de Louisiana y todos los productores de azúcar, sean parte o no en este convenio de cada una de las siguientes áreas: (2) Estado de Florida, (3) Territorio de Hawaii, (4) Islas Vírgenes, (5) Puerto Rico, (6) Islas Filipinas, (7) República de Cuba; y las palabras "productores de crudo" significarán cualquiera de estos grupos aquí enumerados.

Sección D — Con las palabras "Productores de Caña" aquí usadas, se designarán todos los sembradores de caña de azúcar en el área de producción con respecto a las cuales estas palabras se apliquen, *sean o no partes en esto convenio.*

Sección E — La palabra "Productores", cuando se use sola, significará productores de crudo y productores de remolacha como aquí han sido definidos *y todos los sembradores de caña de Louisiana y Florida,* sean o no partes en este convenio. Y la palabra "Productor" significará cualquiera de ellos.

Sección G — Con las palabras "Beneficiadores de Caña" (cane-processors) como aquí se usa se designarán todos los beneficiadores de caña de azúcar y todos los beneficiadores de azúcar producida de caña de azúcar de uno o todos los siguientes países: Estados Unidos continentales, Territorio de Hawaii, Puerto Rico, Islas Vírgenes, la República de Cuba, sean o no dichos beneficiadores, partes en este convenio, y las palabras "Beneficiadores de Caña" (cane-processors) designarán cualquiera de ellos.

Sección H — La palabra "Beneficiadores" (processors) cuando se use sola designará a todos los beneficiadores de remolacha y beneficiadores de caña como aquí se define y la palabra beneficiadores (processors) significará cualquiera de ellos.

Bajo el tópico Medidas Generales, Artículo 9, Medidas sobre Cuotas Individuales y Areas de Producción. Las partes interesantes en cada área de producción deben equitativamente prorratear sus cuotas respectivas y toda liberación de reservas (y su producción, si esta producción es prorrateada) como más adelante se provee a los productores y beneficiadores de dicha área y pueden equitativamente ajustar de tiempo en tiempo dicho prorrateo entre los *productores y beneficiadores individuales* del área. Si un *productor* o *beneficiador* individual de cualquier área de producción cree que ha habido discriminación contra él, directa o indirectamente en cualquiera de dichos prorrateos, él puede apelar a la Junta de Estabilización que consistirá del Secretario (o su delegado para este propósito), el productor o beneficiador querelante o su representante, y el representante del área de producción en la Junta Estabilizadora de Azúcar. La decisión de la mayoría de esta Junta de Estabilización será final.

Bajo el tópico Junta de Estabilización se provee en la Sección 12—Junta de Estabilización de Azúcar. Por la presente se establece una Junta de Estabilización de Azúcar compuesta del Secretario y ocho otros miembros representando los intereses abajo designados y que serán seleccionados por los intereses que ellos representan, y de la manera que ellos decidan."

En dicha Junta había un representante de los productores de caña y beneficiadores de caña de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Este convenio dejaba completamente en manos de los productores de azúcar la suerte de los agricultores de caña de Puerto Rico. Los colonos que no tuvieron voz ni voto en llegar a este acuerdo, no hubieran podido siquiera establecer una querella ante la Junta de Estabilización de Azúcar, puesto que esa querella solamente la podían llevar los *productores o beneficiadores de caña.* El artículo 9 — Medidas Generales — contiene otra insinuación peligrosa. Los productores de azúcar de Puerto Rico podrían moler toda su caña, guardar el azúcar en exceso de cuota y libertarla en el próximo año según conviniere a sus intereses, negándose a moler la parte de caña de los colonos que a ellos conviniere.

Este convenio azucarero, si bien es cierto que deba a Puerto Rico una cuota de exportación de 875,000 toneladas *no proveía compensación alguna para los agricultores que redujesen o destruyeran parte de su producción.* El Secretario Wallace al rechazar humanamente el convenio propuesto por los productores de azúcar prometió que la Administración trataría de incluir el azúcar como producto básico bajo la ley de Ajuste Agrícola, para equilibrar la producción con la demanda y aliviar la situación de los agricultores de caña.

La ley Costigan - Jones, aprobada por el Congreso como enmienda a la ley de Ajuste Agrícola, es el cumplimiento de esa promesa. La Sección 8 de esta ley lee:

"La Sección 15 de la Ley de Ajuste Agrícola, como quedó enmendada, se enmienda añadiendo a su final, la siguiente sub-sección: (f) El Presidente, en su discreción está autorizado para por proclama decretar que todos o parte de los impuestos recaudados del beneficio de remolacha o azúcar de caña en Puerto Rico, el Territorio de Hawaii, las Islas Filipinas, las Islas Vírgenes, Samoa Americana, la Zona del Canal, y|o Isla de Guam (si las medidas de este título se hace aplicables allí), y|o sobre el beneficio en Estados Unidos continentales de azúcar producidos en, o viniendo de, dichas áreas no entran en el fondo general de Tesorería de Estados Unidos, y deben reservarse como un fondo separado, en nombre del área respectiva al cual se relacionan, para ser usados o gastados PARA EL BENEFICIO DE LA AGRICULTURA y|o pagado como rentas o compensaciones en conección con la reducción en área, o reducción en la producción para el mercado, o ambas, de remolacha, y|o caña de azúcar, y|o usado o gastado para la extensión de mercados y para la eliminación de sobrantes de productos agrícolas en dichas áreas, respectivamente, como el Secretario de Agricultura con la aprobación del Presidente decida."

Esta ley, lleva a cabo más equitativamente para todas las partes interesadas los propósitos del convenio privado de los productores de azúcar. Para Puerto Rico tiene mucho mayor valor que para cualquiera de las otras áreas. Hace posible bajo sus términos la aplicación de los impuestos recaudados sobre el beneficio del azúcar a la solución de uno de los problemas fundamentales económicos de Puerto Rico — el acaparamiento de tierras.

Hace algunos años se discutió entre el elemento de mente liberal puertorriqueño, la conveniencia de declarar las corporaciones azucareras, corporaciones de servicio público y creo que el Licenciado Pedro Anglade preparó para presentar a la Legislatura de 1928 un proyecto a tal fin. Este remedio no lo creo eficaz para conjurar el mal. Todos sabemos lo difícil que es controlar los negocios privados por este método, las corporaciones azucareras, además, poseen como creo haber probado más del 50% de nuestra tierra fértil y bajo ese método no sería posible recuperar estas tierras.

Dos semanas antes de regresar la Comisión Puertorriqueña, un joven estudiante de la Universidad de Georgetown, puso en nuestras manos una copia en maquinilla, marcada "Confidencial", de un Informe sobre Puerto Rico, de la Asociación Católica para la Paz Internacional. Al llegar a Puerto Rico un amigo nos entregó una copia de dicho Informe que estaba publicado desde el 1931, aunque nosotros lo ignorábamos por haber tenido poca circulación dicho folleto.

Las recomendaciones que dicha Asociación sugiere están basadas en los principios de acción social católica expresadas en su Código de Principios Sociales, y en la Encíclica del Papa León XIII — *Rerum Novarum.*

En su página 36 dice el folleto:

"It is remarkable that in recent years in Porto Rico there has been little discussion of such a proposal as government ownership of the sugar factories upon which the sugar laborers and even the "independent" sugar planters so closely depend. This is a far-reaching proposal since the sugar factory or *central* is the center of the whole industry and one of the chief centers of Porto Rican economic life. *The Bishops' Program of Social Reconstruction* proposes "government competition" with monopolies which cannot otherwise be effectively controlled."

"The *Code of Social Principles" contain* certain articles which have a bearing upon this whole problem.

"In certain countries in particular there has arizen a rural problem, under circunmstances detailed below: (1) the existence of estates, untilled or undertilled, whose use and improvement are indispensable to the common good; (2) cultivation, which though technically satisfactory, has by its mass-production led to the use and growth of a rural proletariat *in great poverty,* who are forced to leave the land, to emigration, or to some other alternative hurtful to the common good.

"In all such cases the State has the right, when less radical means have failed, to decree the division of cultivation and, if need be, of properties. The exercise of the right is always subject to the granting of just and well-considered indemnity to all those whose legitimate rights would be injured by the measures taken towards division.

"Considerations of public interest may in particular cases demand or suggest public management, either national, provincial, or municipal. In that case the setting up of autonomous bodies, carrying on industrially under the control of public authorities and for the benefit of the community, can be recommended in preference to wholly official administration."

El Plan de Reconstrucción Económica de la Comisión Económica Puertorriqueña conocido con el nombre de Plan Chardón, esencialmente pone en práctica en Puerto Rico los principios que han dado tan óptimos frutos en Dinamarca y las ideas sociales avanzadas de la Encíclica de *Rerum Novarum* interpretadas en su aplicación a Puerto Rico por la Asociación Católica para la-Paz Internacional.

El Plan Chardón hace de una ley de beneficiostransitorios una organización de carácter permanente y dinámico para detener un mal que va en continuo crecimiento y que si no se refrena a tiempo por medios pacíficos y ordenados necesariamente tendrá que resolverse de una manera violenta. He dicho que el Plan es dinámico. Por competencia directa o indirecta, todas las centrales de Puerto Rico, las adquiridas por la corporación semi-pública o las que continúan operando como corporaciones privadas, tendrán que ofrecer al colono las mismas ventajas.

Crea la pequeña propiedad y convierte a 17,000 jornaleros en pequeños propietarios capaces de ser económicamente independientes y de producir parte de nuestra enorme importación de alimentos. Las cooperartivas de colonos y ganaderos que crea, serán núcleos de enseñanza cooperativista.

Los detalles del Plan no importan gran cosa. Son los principios que encarna los que debemos estudiar y meditar. Cumple los fines que se propone, hace justicia social a la clase productora de Puerto Rico, eso es lo importante y eso es lo que pido a ustedes que estudien, mediten y resuelvan.

ANOTACIONES SOBRE LA FABRICACION DE CEMENTO EN PUERTO RICO

Por Rafael del Valle Zeno, Ingeniero Civil.

Habituados a considerar en los problemas su esencia, asignando al detalle un valor secundario, creemos que el hecho de estar equivocado, en nuestro concepto, el dato de $300.00 como coste de construcción de casas de concreto de 20 x 20 pies asignado en el Plan Chardón, no invalida las bondades que pueda tener dicho plan ni resta beneficios a los resultados que con su implantación puedan obtenerse.

Se dice, como uno de los argumentos para justificar ese bajo coste de construcción, que el cemento que habrá de usarse en esas casas será fabricado en Puerto Rico en donde se montará una planta de cemento que podrá vender ese producto a $1.20 el barril.

Y nosotros decimos que si es con cemento a $1.20 barril producido en fábrica montada en la isla, entonces nunca tendremos esas casas construídas.

Nos ha gustado el estudio cuando junto a él puede ir la experimentación y así se explica nuestra afición a la ingeniería, la arquitectura y la agricultura en las que aún no hemos pasado de ser simples estudiantes pero que a fuerza de machacar nos han "diplomado". Y ese gusto al estudio junto a la experimentación, nos ha hecho comprobar o rechazar en la práctica principios fundamentales

que nos han servido en la solución de tanto problema diario en el desempeño de nuestra actividad profesional.

La industria de materiales de construcción ha sido en más de una oportunidad objeto de nuestros estudios prácticos habiendo podido llegar a conclusiones definitivas sobre posibilidades industriales en Puerto Rico.

Edificios importantes como el Capitolio y la tienda de González Padín aprisionan en sus paredes muchos miles de metros cúbicos de excelente piedra triturada producto industrial del subscribiente. Los cuarteles y casas de residencias de oficiales construídas por el Gobierno Federal en Cayey, Puerta de Tierra y el Morro, tienen en sus paredes, divisiones y techos, decenas de miles de pies cuadrados de productos cerámicos fabricados en Puerto Rico por el subscribiente y que pasaron las rigurosas especificaciones de resistencia de los ingenieros militares americanos. Muchas casas en Santurce y en la isla tienen sus paredes empañetadas con cal hidratada en nuestra planta, primera que se estableció en Puerto Rico a título de ensayo y muchos miles de cuerdas de caña en la isla han recibido el "albo bautizo" de carbonato de cal producido en nuestras originales plantas!

Piedra de talla, piedra artificial, terrazzo, tubos de sub-drenaje, etc., están diseminados en la isla después de haber pasado por el calor de nuestro aliento y son símbolos de posibles futuras actividades de la vida industrial de Puerto Rico.

Cuanto al cemento... Hemos hecho estudios y practicado ensayos relativos a su fabricación, pero...

No hablaremos en detalle del proceso de fabricación de este producto pues ello tomaría páginas enteras. Nos bastará considerar principios fundamentales.

Todos sabemos que el cemento se fabrica con carbonato de cal y arcilla. Piedra y barro. ¡Qué fácil! Y qué mucho hay de esto en Puerto Rico, hasta estorbar.

Claro está que esa piedra y ese barro deben llenar ciertas condiciones, como materia prima, para la obtención de un buen producto comercial, pero podemos asegurar que en la isla existe excelente materia prima para la fabricación del cemento y en cantidad ilimitada. En nuestra planta de cerámica tenemos piedra caliza y arcilla (shale) de propiedades físicas y químicas ideales para ese objeto.

Ahora bien, para hacer cemento con esos dos materiales hay que llevarlos en el horno a estado de fusión: "derretir" el carbonato de cal y la arcilla para que puedan combinarse formando el cemento. Para conseguir esto se necesita una gran cantidad de combustible del que carecemos en Puerto Rico y el importado sale a precio muy subido, siendo este el principal escollo aquí para esa industria.

Por las temperaturas a mantener en los hornos podemos formarnos idea del puesto importante que ocupa la partida de combustible en la fabricación del cemento comparada con la necesaria para la fabricación del ladrillo y de la cal, que son industrias posibles en la isla:

Cal	1,400	grados	F.
Ladrillos	1,600	"	F.
Cemento	2,850	"	F.

Trataremos de expresar en libras de carbón por barril de cemento producido el combustible necesario. Este dato depende de muchos factores que varían según el proceso usado (húmedo o seco), clase de la materia prima, capacidad de la planta, tipo de horno y otros, entre ellos el estado higrómetrico atmosférico adverso en Puerto Rico.

Aceptando las condiciones más favorables y usando promedios prácticos de plantas que tienen mayor capacidad de la que necesariamente tendría la de Puerto Rico, lo cual hace reducir el gasto de carbón, creemos que 160 libras por barril sería un promedio razonable. Eckel ("Cements, Limes and Plasters") dá una tabla de consumo actual de combustible en el horno por barril de cemento de varias plantas y tiene cifras hasta de 200 y 220 libras por barril y dice: "Las cifras dadas en esta tabla son correctas. Ellas son interesantes para mostrar lo que puede esperarse de los hornos bajo manejo promedio, en frente de los *embellecimientos* que hacen los *promotores de compañías* y los informes de *expertos en cemento*".

El consumo de cemento en Puerto Rico es de tres a cuatro cientos mil barriles anuales y suponiendo que a nuestra planta se le diera toda esa capacidad, ella sería un juguete comparado con plantas como la Atlas que tiene capacidad de 20,000,000 de barriles al año. Lo cual significa que no podemos esperar la eficiencia en la maquinaria y su rendimiento que se obtiene con las grandes instalaciones. Sería un trapiche Jamaiquino el nuestro comparado con una Central.

Pero tomando datos de las grandes plantas tenemos que para producir un barril de cemento se necesita además fuerza para los secadores, pulverizadores, molinos, etc., a razón de 20 H. D. hora por cada barril de cemento y asumiendo el equivalente de 5 libras de carbón por cada H. P. hora tendrémos otro consumo de 100 libras de carbón por barril que unidas a las anteriores dan 260 libras de carbón por cada barril. ¿Qué nos cuestan esas 260 libras de carbón puestas al pié de la planta en Puerto Rico? Creemos que en esto se gasta el $1.20 por barril a que pensábamos vender el producto.

Y estamos empezando. La fabricación del cemento abarca otros factores que pueden sintetizarse así:

A. *Materiales entregados al pié del molino.*
1.—Trabajos de cantera
2.—Suministro de equipo de cantera
3.—Transporte al molino.

B. *Gastos en el molino.*
4.—Trabajos del molino
5.—Carbón para combustible y fuerza de operación.
6.—Yeso, aceite, suministros.
7.—Superintendente del molino y laboratorio.
8.—Reparaciones al molino.

C. *Gastos administrativos y de venta.*
9.—Salarios y gastos del Departamento de Ventas
10.—Salarios y gastos generales de oficinas
11.—Aseguro y contribuciones.

D. *Depreciación de cantera y molino.*

E. C. Eckel, considerado como una autoridad en la fabricación del cemento y de cuyo libro "Cements, Limes and Plasters", 2da. edición, hemos tomado algunos de los datos que aquí se consignan dice:

"Si los costes incluídos en A, B y C están justamente cubiertos por el precio del cemento, el molino puede andar; pero a la larga no habrá beneficiado de clase alguna y el capital usado no pagará interés. Desde luego que ninguna persona cuerda puede intencionalmente meterse en un negocio de esta clase, pero, *desgraciadamente, un buen número de compañías han hecho este record y aún peor.*"

"Puede agregarse que si el precio medio de venta simplemente cubre los gastos A + B + C, aunque el molino pague su operación, no permanecerá en las manos del dueño original. Porque si el capital original ha sido levantado en parte por medio de emisión de bonos, los cargos de interés y amortización de estos bonos no podrían ser atendidos. *A esa condición ha llegado un número de plantas americanas durante los pasados veinte años.*"

"Finalmente, debe tenerse en cuenta que a menos que las partidas D estén también cubiertas por el precio de venta del cemento, la compañía, al final de un cierto tiempo se encontrará sin materia prima y sin molino. *Esto también ha sucedido a algunas plantas americanas; y probablemente le suceda a otras con el transcurso del tiempo.*"

Hemos copiado estos párrafos para dar énfasis a las líneas subrrayadas en cada uno de ellos que representan realidades prácticas alcanzadas después de ilusiones originales, y podemos asegurar que en los Estados Unidos, en donde se encuentran las plantas de cemento de mayor capacidad del mundo y en donde en casi todas ellas, el carbón no excede de $2.00 tonelada, apenas producen en los mejores tiempos dividendos de 2-1|2% al año y con frecuencia no pagan dividendo alguno.

El negocio de cemento se parece al de los edificios "rasca-cielos" en New York que pagan un interés tan bajo que solo el inmenso volúmen del capital invertido puede darle vida.

Una planta de cemento en Puerto Rico, que aún acaparando todo el mercado local solo tendría una capacidad de menos de medio millón de barriles al año, sería un juguete de funcionamiento costoso y tendría que vender el producto a un precio irrazonablemente alto para poderse sostener, y todo esto después de haber pasado el período más o menos largo de ensayos y experimentación a que toda industria nueva está sometida antes de entrar en franca producción.

Somos partidarios de la protección a nuestras industrias y la estamos pidiendo a gritos desde hace tiempo en artículos y conferencias, pero una protección razonable y justa a la que tenemos derecho y esta es que si podemos producir industrialmente para nuestro consumo local artículos y venderlos a un precio igual al que aquí se venden los producidos en los Estados Unidos, no se permita que el manufacturero americano invada nuestro mercado bajando momentáneamente su producto para aniquilar la industria que aquí pueda hacerle competencia leal. Pero no creemos que sea justo que se obligue a pagar como en Cuba y en Venezuela $3.00 y $4.00 por un barril de cemento nacional cuya calidad no es de primera clase.

Hay muchas industrias que en Puerto Rico pueden desarrollarse dando ocupación a una buena parte de esos 480 habitantes por milla cuadrada que tiene la isla y sin duda el funcionamiento del plan económico en proyecto, habrá de dar oportunidad a esas industrias y como deseamos el triunfo de ese plan no quisiéramos ver en la lista una industria que por su naturaleza no puede prosperar aquí y mucho menos si ella ha de ser la que se adopte como inicial.

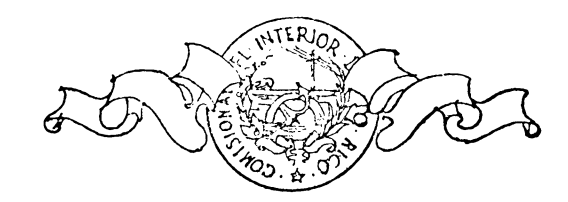
RAFAEL DEL VALLE ZENO
Ingeniero Civil.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

Camino "París", de Lajas

Octubre, 1934

Año XI



Número 10

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO XI. OCTUBRE, DE 1934. No. X.

SUMARIO

Página.

Gobierno de Puerto Rico

OFICINA DEL SECRETARIO EJECUTIVO
NEGOCIADO DE MATERIALES, IMPRENTA Y TRANSPORTE

San Juan, Puerto Rico.

SUBASTAS SEMESTRALES

Hasta la fecha y hora fijadas para cada subasta, se recibirán en sobre cerrado, proposiciones para suministrar al Gobierno Insular, a un precio fijo por unidad, tales cantidades de los diversos artículos especificados como pueden ser sus necesidades durante el semestre de enero 1ro. a junio 30 de 1935, ambas fechas inclusive. Se solicitan artículos para ser entregados en varias poblaciones, entre ellas Aguadilla, Arecibo, Arroyo, Guayama, Humacao, Isabela, Mayagüez, Ponce, Río Piedras y San Juan. Aquellas todas las poblaciones en las cuales puedan prestar un servicio eficiente de entrega, de acuerdo con las disposiciones indicadas en cada subasta.

Subasta Núm.	Clasificación de Artículos	Término para Recibir Ofertas Fecha 1934	Hora
33	Ferretería, Plomería, Maderas y Materiales de Construcción	Nov. 1	10:00 a. m.
34	Provisiones en Geenral, Carnes, Pescado, Leche, Frutas, Vegetales, etc.	Nov. 1	3:00 p. m.
35	Drogas, Productos Químicos, Artículos de Farmacia y Laboratorio	Nov. 2	10:00 a. m.
36	Artículos de Bazar y Quincalla, de Barbería y de Zapatería, Efectos para Limpieza, etc.	Nov. 2	3:00 p. m.
37	Efectos, Materiales y Utensilios Eléctricos en General	Nov. 3	10:00 a. m.
38	Gasolina, Aceites Combustibles y Lubricantes, Grasas y Otros	Nov. 3	11:00 a. m.
39	Abonos, Alimentos de Animales, Artículos de Agricultura y Ganadería, etc.	Nov. 5	10:00 a. m.
40	Géneros, Telas, Tejidos, etc.	Nov. 5	11:00 a. m.
41	Herramientas en General	Nov. 5	2:00 p. m.
42	Efectos de Dibujo, Fotografía y Otros	Nov. 5	3:00 p. m.
43	Papelería, Material de Imprenta y Encuadernación	Nov. 6	10:00 a. m.
44	Piezas, Gomas, Tubos, Herramientas y Efectos de Automóviles	Nov. 6	11:00 a. m.
45	Efectos de Oficina, Material de Escribanía, etc.	Nov. 6	2:00 p. m.
46	Muebles y Accesorios	Nov. 6	3:00 p. m.

Los modelos en blanco para preparar las licitaciones pueden obtenerse en el Negociado de Materiales, Imprenta y Transporte, San Juan, Puerto Rico.

MANUEL ARROYO,
Jefe del Negociado.

EL ABONAMIENTO DE LA CAÑA BAJO LA LEY "COSTIGAN - JONES".

La falta de crédito que experimenta el sembrador de caña por no conocer la proporción que se le permitirá aprovechar de su cosecha venidera, ha obligado a la mayoría de los agricultores a dejar de abonar sus campos o por lo menos a usar menos abono del que sus cañas normalmente requieren.

Las desventajas que resultan para el agricultor en el campo económico son dos, una de efecto inmediato, la otra de efecto tardío pero en su consecuencia tal vez más seria.

Según publica la prensa se liquidará el excedente de caña al sembrador a razón de $4 por tonelada. De modo que el no haber abonado le cuesta al agricultor $4 menos el costo del abono por cada tonelada que merma su cosecha por la falta de nutrición adecuada.

La otra desventaja, la más seria, es el empobrecimiento del suelo. La caña al no recibir nutrimiento en forma de abonos, extrae del suelo lo que nrmalmente contiene de elementos nutritivos y lo deja agotado, sin fuerzas para producir otra cosecha. Aunque es de esperarse que para la próxima siembra el agricultor dispondrá del crédito necesario para conseguir el abono que necesite, no es lo mismo sembrar caña en un suelo empobrecido que en un suelo fértil.

También los tocones de la caña sin abonar son más débiles que los tocones normales y contribuirá para que el rendimiento por cuerda de la ocsecha 1935|36 sea reducido.

Recomendamos al sembrador de caña que una vez que sepa su cuota de caña para moler durante el año 1935|36, no tome base para calcular el número de cuerdas que debe sembrar el término medio de su rendimiento de caña del año actual, mucho menos el del año anterior, sino que debe sembrar más cuerdas porque aunque vuelva a abonar, el suelo no recupera en un año las fuerzas perdidas.

La dificultad para reconstruir la fertilidad de los suelos es mayor tocante a su contenido de Potasa y como cada tonelada de caña cosechada extrae del suelo más o menos 3 lbs. de Potasa pura (K2O), son más o menos 6 lbs. de Muriato de Potasa por tonelada de la cosecha de caña de 1934|35 que debe aplicarse encima de la aplicación rudimentaria en la siembra de 1935.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA CORDOVA

SUSCRIPCION ANUAL
$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XI — OCTUBRE, DE 1934. — No. X.

GUILLERMO ESTEVES VOLCKERS

UNA APRECIACION

Por Manuel Font

Hace tiempo que deseaba escribir unas notas sobre la personalidad y obra de don Guillermo Esteves Volckers, ingeniero civil. Deseaba rendir un modesto homenaje de admiración al amigo de mi predilección, don Guille, como le llamamos los que tenemos el privilegio de ser su amigo, para ponerme en paz con ciertos anhelos de mi espíritu, y porque creo además, que no debe esperarse el día en que se despida su duelo para ensalzar las virtudes y la obra de un hombre.

Guillermo Esteves

Durante el tiempo que fuí su subalterno en el Departamento del Interior hube de abstenerme, naturalmente, de llevar mi deseo a la práctica, no fuera que espíritus incapaces de concebir acciones inspiradas por móviles generosos y elevados, interpretarán mi actuación como un acto de servilismo.

Después, motivos algunos circunstanciales, fundamentales otros, me impidieron llevar a cabo mi propósito, largo tiempo acariciado, y víme obligado a dejar su realización para coyuntura más propicia.

Hoy con más calma y cuando ya no hay temor de que puedan tergiversarse los motivos de mi actuación (ya que a Don Guille no le queda para dar a sus amigos nada más que su gran corazón, porque su integridad y su pródiga generosidad lo encuentran hoy en la misma situación económica, más precaria quizás que ayer, porque ahora hay una familia e hijos que educar, en que estaba hace veinticinco años cuando se inició como ingeniero en las alturas de Yauco, a donde por ironías del destino ha tenido que volver recientemente a empezar de nuevo la lucha por el cotidiano vivir, me propongo hacer un estudio a grandes rasgos de la fecunda obra, tan iluminada de acierto, que llevó a cabo durante el tiempo que desempeñó la cartera del Interior; obra que, como la del poeta que recorre todas las gamas de la pasión y todos ls matices de la ternura, abarcó todas las ramas de la ingeniería, sin omitir el periodismo técnico.

Nació don Guillermo Esteves Volckers en la Villa del Ojo en el año 1888. Fueron sus padres don José Fco. Esteves y doña Enedina Volckers, excelsa matrona, que como la madre de los Gracos, ha sabido inculcal a sus hijos el culto del deber y la hombría de bien, tan característica de todos los Esteves.

Después de terminar su instrucción primaria en las escuelas de su ciudad natal, se trasladó a Estados Unidos donde cursó su bachillerato, ingresando después en el Colegio Tufts donde se recibió de Ingeniero Civil en el año 1908. Años después su Alma Mater, en reconocimiento de su labor como ingeniero, ha querido conferirle el título de Doctor Honoris Causa, pero por su modestias excesiva él no ha querido recibir el doctorado que se le ofrece.

En el mismo año de su graduación ingresó en el Departamento del Interior ocupando una plaza de operador y fué enviado a las alturas de Yauco, donde ya hemos dicho se inició como ingeniero. En el Departamento, su superioridad intelectual se afirmó enseguida y ascendió rápidamente, pasando por la jefatura de varias divisiones, a la Superintendencia de Obras Públicas, puesto que ocupaba cuando fué nombrado Comisionado del Interior por el Gobernador Yager.

Su obra en el Departamento la concibo yo como dividida en tres períodos. Del 1908 al 1913 puede decirse q. es el período de iniciación; el ingeniero se está formando en esos años. Del 1913 al 1917 es el período de transición; pasa por varias divisiones; su trabajo está en continua evolución y crecimiento. Finalmente, el período en que sirve de Comisionado y que abarca 12 años, que es el período de personalización, en que su figura adquiere los relieves más brillantes.

Cuando llegó a la Comisaría del Interior, Puerto Rico ofrecía un anchuroso campo para variadas e importantes actividades de ingeniería. Hombre dinámico, de inteligencia, conciencia y corazón, nada pudo alicortar sus iniciativas, y con una voluntad creadora de trabajo, puso al servicio de su país todo su talento, su entusiasmo y su visión ingenieril.

De conciencia y corazón dije, profundamente humano añado; no permitió nunca que penetrara en su Departamento la política sórdida y mezquina. No permitió nunca que se atropellase un empleado y mucho menos un compañero de profesión, por su filiación política. Cuando de un nombramiento o de un ascenso se trataba, consideraba sólamente los méritos del candidato, y así fué como muchos, muchísimos republicanos, llegaron de plazas subalternas a los puestos más altos.

. . . .

La ingeniería, según yo la entiendo, es ciencia y arte al mismo tiempo, de dominar las fuerzas de la naturaleza para beneficio de la humanidad. Korzybsky en su notable libro La Edad Viril de la Humanidad, asegura que el ingeniero es el hombre que está mejor preparado para resolver desde el punto de vista técnico, realista y desapasionado la mayor parte de los vitales problemas que confrontan a la Humanidad.

Con este concepto del ingeniero y con el propósito de resolver nuestros vitales problemas emprendió Esteves su gestión como Comisionado del Interior.

Con este concepto del ingeniero y con el propósito de resolver nuestros vitales problemas emprendió Esteves su gestión como Comisionado del Interior.

Acueductos que trajeron el agua de muchos kilómetros para dar de beber a poblaciones sedientas; alcantarillados que eliminaron la pesadilla de los pozos negros e higienizaron poblaciones insalubres; caminos vecinales para la liberación de los productos de la agricultura; carreteras para unir centros de producción con mercados de consumo; puentes, de todos los tipos q. conoce el arte, para facilitar el transporte y el tránsito tan necesarios a la vida moderna; facilidades portuorias para fomentar el comercio y abaratar el costo de las mercaderías; desecación y urbanización de terrenos que constituyen una fuente de ingreso para nuestro gobierno; edificios para todos los fines, del mejor estilo clásico al mejor estilo romántico.

Esteves tuvo la visión de la solución salvadora cuando formuló su "política hidroeléctrica". Grandes represas para embalsar el agua que de otra manera iría a verter estérilmente al mar. Agua que transformará su caída en energía eléctrica. Luz eléctrica para todos: ricos y pobres. Fuerza eléctrica barata para fomentar las industrias, ya que fuerza barata es imán de industrias. Industrias para que haya trabajo, que es pan para los brazos cruzados.

Agua que después discurrirá por los canales de regadío borbotando, cantando la canción de plenitud que tan divinamente interpretó Amado Nervo, para convertir en vegas fértiles, la tierra calcinada por el sol canicular; agua para fecundizar los predios sedientos roturados por el arado; agua para los surcos próvidos y para los entresurcos fecundos donde habrá de crecer la caña ubérrima y exhuberante.

Y para no dejar de hacer, fundó la Revista de Obras Públicas, la única revista dedicada a la ingeniería en Puerto Rico, y que recibe en sus páginas acogedoras estas notas escritas en homenaje a su fundador.

. . . .

Esteves dejó el Departamento del Interior a mediados del año 1932, Desde entonces se ha dedicado a la contratación de carreteras y en la actualidad se encuentra construyendo una en las alturas de Yauco.

En ocasión en que nos encontramos en los Baños de Coamo no hace mucho, me decía: "Estoy trabajando en el mismo sitio donde pasé mis años jóvenes y allí me encuentro feliz porque siento la ilusión de que estoy viviendo de nuevo la juventud que ya se fué y que no puede volver.

A brief report of gold placer and manganese deposits for the committee on mineral resources of Puerto Rico

By C. A. WRIGHT

INTRODUCTION

This report covers a cursory examination of the placer gold and manganese deposits visited by the writer in company with W. D. Noble, Secretary-Member of the Committee on Mineral Resources of Puerto Rico, during the latter part of July, 1934.

The object of making the trip to the several properties was to obtain some idea of the investigations that have been carried on and to indicate further work necessary in exploring the possibilities of future developments.

BARRANQUITAS

This area of placer deposits lies about one mile north to northeast of the town of Barranquitas and is bounded on the north and east by a ridge in the shape of a horseshoe. The principal stream is that of the Quebrada Padilla which flows from north to south and empties into the Barranquitas river. There are five small creeks tributary to the Padilla which flow from the east and west slopes of the hills forming the southern slope of the horseshoe. On the other side of the ridge to the north is Pagan creek which flows in a northerly direction and empties into the La Plata river near Comerío.

Under the direction of W. D. Noble the Padilla and its tributaries have recently been prospected and panning of the gravels and sands in the streams and along the banks have revealed good colors of placer gold. Some pannings have been richer than others, but the number of pannings of samples from several different points along the streams have indicated the possibility of fairly good yields. Some sugar drilling has been done along the banks of the Padilla to a depth of 10 to 12 feet the pannings from which also yielded colors, but it is said that bed rock had not been reached in any of the holes.

Besides panning, a sluice box, rocker, and a Denver mechanical pan with amalgam plate were being operated to determine the yield of gold wich is said to run from less than $1 to $3 or $4 per yard.

Some trenching along the steeper slope of the hillside higher up is being done in order to expose the bed rock and ascertain, if possible, the character of the formation or the presence of vein material in place.

There is considerable float found on the surface, certain pieces of which are said to have contained values as high as 0.2 oz. per ton, but no average value of the gold content from such material can be assumed without very careful sampling of a fairly large and representative tonnage after it has been crushed.

In order to add to the value of the work carried on so far, a topographic map should be made of this area upon which all creeks should be indicated as well as all points where work has been done, giving all data as to yields, character and depths of the gravels, etc. If possible, drill holes to bed rock should be put down at various points within the area and each hole to be located on the map. Each foot or so of the material from drill hole should be weighed or measured and then panned to determine yield of gold. An Assay sheet could then be worked up which would at least be indicative of the possible tonnage and yield. Trenches or one or two tunnels in the hillside cutting bed rock might give some indication of the formation, although not necessarily disclose any gold bearing veins. In other words, there should be sufficient data gathered to indicate or not the area is promising enough to warrant outside capital to make a more thorough investigation by drilling and sampling the area.

THE LA PLATA RIVER AND ADJACENT PLACER DEPOSITS

The placer deposits of this area lie on the north slope of the island between Bayamón and Vega Baja and include those of the Corozal and Naranjito districts which are north of the newly discovered Barranquitas district. The rivers included in this area are the La Plata with its tributaries Naranjito, Anones, and San Francisco; the Manvilla, the Corozal, the Los Negros and the Indio streams, which join the Cibuco river before the latter empties into the ocean just north of Vega Baja.

The upper portions of these rivers, as well as their tributary branches, have been prospected for many years by panning and sluice boxes yielding placer gold. Some sampling has been done recently of the gravels of the La Plata river, but owing to inadequate equipment bed rock has not been reached. The few samples that have been taken of the gravels included in an area where dredging operations could possibly be carried on yielded 10 to 15 cents per yard. It is estimated that

this area of gravel that has been deposited by the La Plata river at various periods and lying south of Toa Alta contains roughly 30 to 40 million cubic yards when assuming an average depth of 25 feet. Near Toa Alta the depth of the gravel is said to be 60 feet or more. Above this specific area further up the river to the south and where the gravels are more shallow other samples have been taken yielding considerably higher values which may or may not indicate that better yields might be expected in depth nearer bed rock. Only by systematic and through drilling with adecuate drilling equipment and careful sampling can the value of this area be determined. This would have to be done by a company with considerable capital, but in order to interest such capital further data should be fathered.

In the first place the extent of the gravel beds should be outlined on a base map and all places indicated where placer gold has been recovered from pannings of samples taken near the surface or from test pits, giving the gold content per cubic yard and where possible an estimate of the depth and yardage of the deposit. It would also be of help to state whether the deposits or areas could be worked by dredging, hydraulicking, sluicing, or only by panning or rocker methods. For dredging or large scale operations other details should include slope of stream bed, quantity of water, character of beds, whether gravels contain a high percentage of boulders, ètc.

This base map with the data indicated should cover not only the areas of the La Plata river, but also those of the rivers included in the Corozal and Naranjito districts. Such a map should be most helpful to any outside capital in planning any investigations, provided, of course, that the data are reliable and the gold content of the gravel deposits high enough to warrant further investigation.

THE MAMEYES — FAJARDO PLACER DEPOSITS.

It is claimed that the placer deposits of the rivers north and east of the Luquillo mountain, in the northeastern corner of the island, including the Rio Grande, the Mameyes, Sabana and Fajardo rivers, and several of their tributaries, are gold bearing. This area covers several square miles but no map has been made outlining the surface extent of the gravel beds nor has the depth or gold content been determined. Recorda covering the history of this area show that considerable gold has been recovered in the past and it is said that even to-day natives pan along the sides of some of the streams and recover sufficient gold to make it worth while.

As in the case of the other placer deposits described, a tracing of this area from the aerial photographic mosaic should be made and on this tracing or map the areas of the gravel beds should be outlined. Where possible the approximate depth of the gravels should be indicated as well as all places where panning tests have been made or gold recovered in the past. Also other data covering the quantity of water, character of the gravel, the method best adaptable for working the deposits, etc., should be included.

CONCLUSIONS

In order to ascertain whether the placer deposits are sufficiently rich to warrant large scale operations, a relatively large expenditure would be required for systematic drilling to bed rock and careful sampling. No company or outside capital would undertake such an expenditure without more information than is now available.

The local Committee could have most of the recommendations or suggestions carried out at small expense. It is important to work up maps giving the places where sampling or panning has been carried on, giving yields and depths of the areas covered. The character of the gravel beds and approximate yardage, as well as the quantity of water and the method for working the deposit should be given. It would not seem advisable for the Committee to undertake drilling and test-pitting except possibly in case of some relatively shallow deposite where the work can be done by a hand auger or by sinking shallow pits, followed by sampling and panning to indicate possible yields. Any deep drilling or systematic drilling of any large area would seem to be hardly within the scope of the work carried on by the Committee.

COROZAL MANGANESE DEPOSITS

The manganese deposit or deposits near Corozal are situated on both sides of the road of Palo Blanco on the property of Mr. Nieves and adjacent thereto. Several pits and cuts have been made disclosing pockets of manganese oxide closely associated and intermixed with oxide of iron. Whether this close association with iron is true of all the manganese, either in depth or in case of other deposits that may be discovered nearby, is not known, although some of the manganese on the eastern side of the road seems to be fairly free from iron. Owing to the presence of the iron, this ore would not be suitable for battery purposes but should be for ferromanganese.

A considerable tonnage of hand sorted manganese ore is said to have been mined and shipped from here during the war. No large tonnage has been developed, but the possibility of such development seems favorable, especially if systematic prospecting were to be carried on. An estimate of the possible tonnage is,

of course, out of the question as all work done so far has been carried on near the surface. This would have to be determined from developments in depth either by drilling, sinking on the ore, or driving tunnels to catch the ore at lower levels. Besides the necessity of developing a sufficient tonnage of ore to warrant a concentrating plant, the method of treating or concentrating the ore would have to be thoroughly investigated before any plant is contemplated.

It would not be within the province of the Committee to have any work done on the deposits already discovered and any other work should be confined more to a geological study of the area, with possible test pits that might reveal an extension of the ore-bodies now known or of other deposits within the area. A map should be made to show all outcrops, test pits, and cuts that have been made to date, indicating, if possible, from the strike or contact of the ore-bodies, as may be revealed in the cuts or pits, the possible continuity of the ore between openings.

GATTY PROPERTY NEAR ADJUNTAS

This property has considerable manganese ore developed, but the treatment problems and the possible products obtainable would have to be thoroughly investingated before one could express an opinion on its merits. Manganese has been exposed in several pits and shallow excavations and at one point a shaft has been sunk on ore to a depth of about 50 feet. There are several types of ore to be found on this property and the most important mineral of manganese that would be of commercial value if found in large enough quantity is that of Hausmannite ($Mn304$) and closely associated with it are various silicates of manganese which are of no commercial value. The Hausmannite could not be used for battery purposes, but could be used for ferromanganese.

LARES PROPERTIES

Some prospecting has been done in this district on two properties, under the Committee's direction, which has consisted mostly of trenching. There seems to be a zone of manganese-bearing outcrops of considerable length and with more or less definite strike.

The two properties where prospecting has been carried on are those of F. O. Oliver owning 1000 acres, and the adjoining property of Nicanor Hernández owning 360 acres, both situated in Barrio Bartolo (Lares). The ore seems to be a mixture of Housmannite and some manganese silicates, but some pyrolusite ($MnO2$) and psilomilane has been found on the property of Hernández. However, no depth has been reached and it is impossible to say which of the manganese oxide minerals predominates. A test of a couple tons was run on this ore from the Oliver property, but the products from the magnetic separator were low in $MnO2$. The products have been saved and should be run for manganese (Mn.).

Another property where outcrops with manganese have been found are on the property of Felix Velez (40 acres) situated about half a mile to the north of the Oliver property.

This district would seem to have possibilities for developing a fairly large tonnage of manganese ore if a treatment process could be worked out for effecting a high grade product, provided, of course, that the price received for product would more than cover the cost of production and transportation. As this ore appears to be similar that of the Gatti property, it is believed that its value would lie in its utilization for ferromanganese.

SHUCK PROPERTY

This property is owned by Guillermo Schuck, of Ponce, and lies to the east and north of the Atlantic Ore Company mine. Although some outcrops have been found and test pits sunk to expose the ore, there has not been sufficient development work done to permit drawing any conclusions as to the possible tonnage or quality of ore that might be developed.

THE SANCHEZ AND SANTIAGO PROPERTIES

The Sanchez property adjoins the Atlantic Ore Company mine on the east and the Santiago property is situated to the north and east. Although there has not been a great deal of prospecting done, the several pits that have been opened up have disclosed good ore similar to that of the Atlantic mine. A small tonnage is said to have been mined and shipped from the Santiago property during the war. As these properties adjoin the land of the Atlantic Ore Company, which is producing a high grade product, the present showings of manganese in the form of pyrolusite and psilomilane would seem to warrant a certain amount of prospecting. There is also quite a bit of ore of the grano type to be found on both properties.

(X) COAMO

Some manganese has been found not far from the highway between Juana Díaz and Coamo, but from all that I have been able to learn, this showing consists largely of manganese bearing boulders with no definite out-crops of ore in place having been found so far. According to H. A. Meyerhoff: "The manganese resembles the Adjuntas ores in mode of accurrence and in some of its physical properties." If the manganese is similar to that of Adjuntas, it would not seem advisa-

ble to do much work in this area at present or until developments at the Gatti property near Adjuntas have progressed far enough to prove the commercial value of this type of ore and the treatment problem has been satisfactorily solved.

(X) AGUADA

Outcrops of manganese deposits have been found near Aguada to the northwest of Lares near the western coast of the island and are said to be in the form of lenses, but no prospecting or development work has been carried on to verify in what form it exists nor to indicate any possible tonnage.

(X) Not visited by the writer.

CONCLUSIONS

Of the manganese deposits visited, the Gatti and Lares deposits appear to have the best possibilities for developing a fairly large tonnage of ore, but their commercial value must still be proven. The ores from these two areas are similar as they both contain silicates of manganese associated with the oxides and are found in andesitic rocks. Of the oxides of manganese, that of Hausmannite seems to predominate in both cases, which would preclude their use for battery purposes, but could be utilized for ferromanganese.

The manganese deposits east and north of the Atlantis Ore Company mine found in limestone have not been developed sufficiently to indicate much tonnage, but the oxides of manganese are mostly in the form of pyrolusite and psilomailane and the character of the ore is similar to that of the Atlantic mine which would indicate its possible use for battery purposes. The treatment problem should be less difficult with this type of ore than in the case of the Gatti and Lares deposits where various silicates of manganese are found with the oxides.

Investigations which the Committee could carry on relative to the different manganese deposits, would be to make a map of each district or area showing all work that has been done to date to expose any manganese deposits as well as indicating type of deposit and character or ore; to study the geological features of the different manganese deposits with emphasis placed on the possible extension of known ore-bodies found on their properties, giving them the proper guidance or help in any work that might be undertaken.

Informe anual de la comisión de suministros y del Negociado de Materiales, Imprentas y Transporte

AÑO ECONOMICO 1933-34

COMISION DE SUMINISTROS

De acuerdo con la Sección 9 de la Resolución Conjunta Núm. 14, leyes del año 1916, toda compra de materiales, efectos o equipos, cuyo importe alcance a, o exceda de, $300.00 deberá hacerse mediante pública subasta y en la forma que prescribe dicha ley. La publicación de estas subastas y la adjudicación de los contratos relacionados con las mismas son deberes de la Comisión de Suministros, organismo creado por dicha Resolución Conjunta, y que originalmente consistió del Secretario Ejecutivo como presidente *ex-officio* y el Auditor y el Procurador General de Puerto Rico como miembros. La Resolución Conjunta Núm. 19, leyes del año 1923, enmendó la ley original disponiendo que los Comisionados de Sanidad y del Interior formasen parte también de esta Comisión, proveyendo, además, que tres de los cinco miembros constituirían quorum y que el Gobernador decidiría aquellos casos en que la votación resultase empatada.

Para el año económico que se informa, le fué posible a la Comisión de Suministros tener a su disposición, por primera vez, una relación casi completa de todos los materiales y efectos de uso corriente en dos o más departamentos, negociados, juntas, comisiones u oficinas del Gobierno Insular, gracias a las estadísticas de compras preparadas por el Negociado de Materiales, Imprenta y Transporte. A base de esta relación, la Comisión pudo anunciar subastas para cubrir, por semestres, las necesidades del Gobierno Insular, fijando al mismo tiempo las normas a adoptarse para la compra de tales artículos, efectos o equipos, según lo disponen las secciones 3, 5 y 9 de la Resolución Conjunta Núm. 14, leyes del año 1916. Se solicitaron cotizaciones para 4,498 partidas, agrupadas en trece secciones. Los contratos adjudicados para cada semestre se imprimieron en forma de libro bajo el título "Relación General de Artículos Contratados", y con un índice general para facilitar su uso. Las normas fijadas por la Comisión de Suministros para todo el año fueron aceptadas a satisfacción por todos los organismos del Gobierno Insular. El hecho de que en relación con las 17 subastas para el primer semestre se recibieron 201 licitaciones, adjudicándose 155 contratos a 119 licitadores, y 206 licitaciones en las 20 subastas del segundo semestre, adjudicándose 155 contratos a 113 licitadores, comprueba que hubo reñida

competencia de parte de los comerciantes locales para participar de estos contratos, resultando de ello que el Gobierno Insular se benefició consiguiendo precios bajos y buena calidad para los materiales y equipos que contratara. Otro aspecto importante del sistema lo es el que, de acuerdo con la política de la Comisión de Suminístros de adjudicar partida por partida a favor del licitador más ventajoso, el negocio del Gobierno se distribuye ampliamente entre muchos comerciantes establecidos en San Juan y en otras poblaciones de la isla.

De este nuevo sistema de compras ha resultado también que la labor de la Comisión de Suministros se ha reducido considerablemente. Anteriormente se reunía con demasiada frecuencia: una o dos veces por semana. Este año, sus sesiones sólo fueron frecuentes durante los períodos comprendidos entre noviembre 15 y fines de diciembre, y de enero 5 a junio 30, para adjudicar los contratos semestrales. Durante el resto del año, celebró sesiones cada cuatro o seis semanas para adjudicar contratos relacionados con las subastas regulares cubriendo las necesidades extraordinarios, tales como asfalto, cemento, postes creosotados, equipos eléctricos, equipo para la policía y material escolar, o para considerar alguno que otro asunto relacionado en general con los negocios del Gobierno.

La primera sesión de la Comisión de Suministros se celebró el día 29 de julio de 1933 y la última el día 30 de junio de 1934. Hubo 25 sesiones durante el año; se adoptaron 458 resoluciones y se adjudicaron 463 contratos, o sea siete sesiones menos y once contratos más que durante el anterior año económico.

NEGOCIADO DE MATERIALES, IMPRENTA Y TRANSPORTE

En el informe anual que rindiéramos al finalizar el año económico 1931-32 se hizo un extenso y comprensivo análisis del desarrollo de esta institución desde la fecha en que se organizó en el año 1916 hasta junio 30 de 1932, y en el informe para el año económico 1932-33 se hizo mención especial del nuevo método adoptado con el propósito de simplificar el sistema de compras para los departamentos y para el mismo Negociado.

Los resultados obtenidos con el nuevo método de contratar para cada semestre los artículos de uso corriente en uno o más departamentos han sido muy satisfactorios. La entrega de artículos y materiales ha sido más rápida y la División de Materiales ha estado en condiciones de rendir un servicio más eficiente en la compra de aquellos artículos o equipos que no son de uso corriente. El número de compras de emergencia, que era una carga diaria para esta división, ha cesado prácticamente. Mediante el uso adecuado del libro que se titula "Relación General de Artículos Contratados", los distintos depatramentos pueden consolidar sus compras para cubrir las necesidades de un mes. También es posible para ellos conocer de antemano el valor de las órdenes que tramitan con cargo a cada una de sus asignaciones, y éstas pueden ser controladas con mayor exactitud.

Para satisfacer la demanda de aquellas organizaciones gubernamentales que están fuera de San Juan, al efecto de que sus necesidades se incluyeran también en este sistema, muchos artículos que se contrataban para entregarse en San Juan solamente, se han contratado también para ser entregados en las ciudades de Mayagüez, Ponce y Guayama, y de ahí que el número de partidas incluídas en estos contratos haya aumentado de 4,498 a 5,470.

En relación con estos contratos semestrales, el Negociado anunció originalmente trece subastas para el primer semestre, pero como algunas cotizaciones no resultaron aceptables, fué necesario anunciar cuatro subastas adicionales. El número total de licitaciones recibidas ascendió a 201, y se adjudicaron 155 contratos a favor de 119 licitadores. Para el segundo semestre, se anunciaron originalmente trece subastas, pero, con el propósito de conseguir el beneficio de precios más bajos, se hizo necesario anunciar siete subastas adicionales. Se recibieron 206 licitaciones y se adjudicaron 155 contratos a 113 licitadores.

Las actividades de este Negociado durante el año que se informa han sido más o menos las mismas que las del anterior año económico; el volúmen total del negocio ascendió a $2,378,888.10, o sea una reducción de 7.69 por ciento con respecto a las cifras del año anterior.

Las economías introducidas en la organización durante el último año económico dieron por resultado una reducción de $7,221.39 en los gastos de este Negociado. El total de los gastos ascendió a $55,508.01, resultando un costo de operación de 2.33 por ciento. Este costo de operación habría sido más bajo (2.15 por ciento) si no hubiera sido por la reducción de $198,175.08 en el volumen total del negocio.

Los gastos del Negociado se cubren en parte con una asignación de presupuesto, y el balance, con el producto de un recargo en las ventas. La asignación para este año se redujo de $18,000.00 a $11,250.00, y el balance de $44,258.01 para cubrir los gastos, se obtuvo mediante un recargo cuyo promedio fué de 3.81 por ciento para todo el año. Este tipo fué mayor que el del anterior año económico debido a la reducción de $6,750.00 en la asignación de presupuesto y al hecho de que las ventas con recargo experimentaron una reducción de $98,935.43.

Este sistema de recargo ha resultado ser un serio obstáculo para la eficiencia del Negociado. Desde que se adoptó en la organización, ha sido absolutamente imposible mantener al día la contabilidad y el trabajo de oficina. El hecho de que el tipo de recargo tiene que ser fijado con antelación, a base de un estimado de las ventas para cierto período de tiempo, ocasiona serias dificultades económicas al fondo administrativo del Negociado. Además, ha sido objeto de crítica general de parte de los departamentos cuando se ha hecho necesario fijar un tipo alto (5%) para evitar un déficit en este fondo, principalmente en aquellas ocasiones en que las asignaciones están casi agotadas. Por estas razones, se recomienda encarecidamente que este sistema del recargo sea abolido lo antes posible y que los salarios y los gastos incidentales del Negociado se incluyan

otra vez en el presupuesto general.

Para la ejecución de varios programas, la Administración Rehabilitadora de Emergencia en Puerto Rico facilitó mano de obra para ciertos trabajos de reparación de carreteras, edificios y puentes, los departamentos proveyendo los materiales necesarios. Con este propósito se efectuaron, al empezar el año, importantes compras de herramientas de construcción, materiales y pinturas. Otra actividad especial de la División de Materiales fué la compra de grandes cantidades de medicinas para combatir la malaria, y cemento, maderas y otros materiales para secar y rellenar terrenos pantanosos.

La División de Materiales preparó especificaciones para 126 subastas y 457 solicitudes de precios, y expidió 6,130 órdenes locales, que con respecto al año anterior representan una reducción de 29 subastas, 160 solicitudes de precios y 4,501 órdenes locales. Esta reducción puede atribuirse al nuevo sistema de contratos semestrales que adoptara la organización. Esta división cotejó además con los contratos semestrales 10,726 requisiciones-órdenes de contrato, o sea 4,263 más que el año anterior. Las compras locales importaron $935,811.40, lo que representa una reducción de $113,391.38, o sea 10.82 por ciento con respecto al anterior año económico.

En los Estados Unidos se compraron materiales y efectos que no podían conseguirse en el mercado local por valor de $153,684.75, lo que representa un aumento de $13,723.83, o sea 9.81 por ciento con respecto al año anterior. Este aumento se debió principalmente a la compra de sulfato de quinino por valor de $28,758.98 para combatir la malaria.

El total de las compras para el año, incluyendo salarios, ascendió a $1,182,003.27, y el total de las ventas, a $1,196,884.83. Estas cifras son aproximadamente las mismas del anterior año económico.

El almacén del Negociado sirvió a las diferentes dependencias del Gobierno Insular, a los municipios y a varias oficinas del Gobierno Federal material de oficina, impresos y otros artículos por valor de $66,658.00, habiendo registrado 3,607 órdenes con un valor promediado de $18.16 para cada orden. Este promedio es demasiado bajo y se debe al hecho de que las dependencias no consolidaron sus necesidades en pedidos mensuales, a pesar de los esfuerzos constantes de este Negociado al efecto. Cuando se consiga esto, el trabajo general de contabilidad y de oficina del Negociado, y el de los departamentos, se reducirá considerablemente. El almacén despachó también 6,416 órdenes de la División de Imprenta por diferentes clases de papel, cartulinas y otros artículos, por valor de $51,206.06. A la División de Transporte y a la oficina hizo despachos por valor de $2,696.39. El total de las ventas efectuadas por el almacén ascendió a $120,560.45. Para esta división se compró material y efectos de oficina por valor de $106,722.29, y los impresos y libros que le sirviera la División de Imprenta importaron $15,904.78, lo que hace un cargo total de $122,627.77.

Durante este año al personal de la División de Imprenta se le hizo necesario trabajar muchos horas extraordinarias. Este trabajo en horas extraordinarias afecta al Gobierno Insular de dos maneras: económicamente, porque de acuerdo con la ley, los salarios para las horas extraordinarias son 50% más altos que los de las horas regulares; y en cuanto a eficiencia, porque los empleados trabajan cansados. Esta situación podrá remediarse mediante la instalación de maquinaria moderna que, no solamente produzca trabajo a menor costo, sino que rinda también un servicio más eficiente. Los trabajos de imprenta ordenados drante el año ascendieron a 4,392 y el valor de la producción total ascendió a $126,106.60, que, comparado con el año anterior, representa un aumento de $16,188.11, o sea 14.72 por ciento.

Al empezar el año económico, el equipo de la División de Transporte lo constituían cinco carros semipesados y ocho carros livianos. De los semipesados, uno se compró en el año 1929 y dos en el 1931; el resto, incluyendo todos los livianos, en el año 1932. Al finalizar el año, uno de los carros semipesados estaba ya inservible, y los otros de este tipo bastante deteriorados, por haberse tenido que atender con ellos la mayor parte del servicio. El promedio de recorrido para cada automóvil fué de 28,192 kilómetros para los carros semipesados y 18,961 kilómetros para los livianos. Los doce automóviles que quedan en servicio están en buenas condiciones, pero resultaría más económico que se cambiaran por carros nuevos, siempre que pueda obtenerse por ellos un crédito razonable.

La generalidad de las organizaciones que se dedican al negocio de transporte por automóvil han llegado a la conclusión de que, cuando el servicio es fuerte, es ventajoso cambiar los carros todos los años. Además de que casi todas las marcas vienen mejoradas cada año, los carros nuevos dan mejor servicio y las piezas de repuesto se consiguen con más facilidad. Para los automóviles viejos, se hace difícil a menudo conseguir piezas de respuesto; a veces hay que hacerlas especialmente y resultan demasiado costosas.

El recorrido total de los trece carros durante el año fué de 284,432 kilómetros en servicio regular, a un costo de $19,510.98. El costo por kilómetro en los carros livianos resultó 5.83 centavos y para los semipesados 7.90 centavos. Además, algunos automóviles hicieron un recorrido de 5,109 millas en servicio especial a un costo de $255.45. El total de las entradas para la División de Transporte ascendió a $19,766.38. Con este informe se acompaña un estado detallado del servicio rendido por la división durante el año.

El camión del Negociado, de tonelada y media, efectuó el servicio de entregas haciendo un acarreo total de 594,926 libras. De éstas, 5,625 libras se entregaron en Santurce. Este servicio podría ser más eficiente, y resultaría más económico, si todos los departamentos tuviesen sus almacenes en sitios adecuados para la entrega.

Durante el año, quince automóviles estuvieron asignados a los jefes de los departamentos y de algunas dependencias, e hicieron un recorrido total de 362,852 kilómetros

a un costo de $27,296.38, o sea 55,807 kilómetros y $2,562.63 menos que durante el anterior año económico, cuando tuvieron asignados diecinueve automóviles. El promedio de costo fué 7.52 centavos por kilómetro. Las circunstancias de que estas cifras no incluyen el seguro de todos estos automóviles, ni salarios de chauffeur para tres de ellos (Núms. 20, 21 y 26), y que todos se usaron mayormente en servicio urbano, justifican la diferencia en su costo de operación al compararse con el de los automóviles asignados a la División de Transporte para el servicio regular.

El dragado en el puerto de Mayaguez

Por Manuel Font, Ingeniero Residente

GAHAGAN CONSTRUCTION CORPORATION

La ciudad de Mayaguez está situada, como es sabido, en la parte occidental de la Isla, a una distancia de 1,400 millas de Nueva York y 1,550 millas de Nueva Orleans. Tiene Mayaguez una población de 35,000 almas, pero la población tributaria al puerto y que tiene fácil acceso a éste por vía férrea y abundantes medios viales, es de más de 300,000 habitantes. El comercio anual del puerto monta a unas 60,000 toneladas. Las exportaciones consisten principalmente de café, azúcar, frutas, tabacos y artículos de la llamada industria de la aguja.

El puerto de Mayaguez, aunque es una rada abierta, tiene una situación privilegiada porque debido a la dirección de los vientos reinantes, alisios del primero y segundo cuadrantes es uno de los puertos más seguros de la isla y de más fácil entrada. El entarquinamiento producido por los arrastres del río Yaguez sin embargo, obliga a las embarcaciones a fondear a distancia de más de una milla de la playa y a cargar y descargar por medio de ancones.

En 1804 el puerto de Mayaguez se declaró puerto oficial, pero no fué abierto al tráfico hasta 1811.

En 1841, con motivo del incendio que destruyó la población, la mandó reedificar y para que Mayaguez dispusiera de recursos, el General Don Santiago Méndez Vigo ordenó que la Aduana, que hasta esa fecha estaba en Cabo Rojo, se trasladara a Mayaguez.

En 1848 sustituyó a Méndez Vigo en el Gobierno de la Isla, el General Don Juan Prim, catalán; y para complacer a la Colonia Catalana de Cabo Rojo, restableció la Aduana a dicho puerto.

Al año siguiente, 1849, sustituyó a Prim el General Pezuela y puso en vigor el decreto de Méndez Vigo, trasladando otra vez la Aduana al puerto de Mayaguez.

Desde entonces la Aduana permaneció en dicho puerto, adquiriendo una gran importancia comercial, pues en 1877 la Aduana de Mayaguez figuraba como de primera clase, constituyendo con San Juan y Ponce, el tercer puerto comercial de la isla.

Como cuestión de interés geológico, deseo llamar la atención hacia el cambio habido en la configuración del puerto en el corto período de un siglo y cuarto puede verse comparando los planos del puerto Nos. 1 y 2. El plano número 1 fué levantado en 1805; el número 2 en 1933. En el plano número 1 se vé que la bahía de la Puntilla no existía entonces y el plano número 2 muestra como la erosión del mar ha formado dicha bahía.

En 1897, durante la dominación española, se comenzó, en el sitio conocido por "La Puntilla", la construcción de un muelle de hierro, pero la obra no llegó a terminarse y lo que se construyó de ella está hoy en ruinas.

En 1905, el Congreso de los Estados Unidos autorizó el estudio del puerto con miras a llevar a cabo ciertas mejoras, pero el informe que se rindió en aquella ocasión fué desfavorable y nada se hizo entonces para mejorar las condiciones del puerto.

Con anterioridad a la construcción del actual malecón no existía en Mayaguez muelle alguno donde los barcos pudieran atracar para ejecutar las operaciones de carga y descarga. La manipulación de la carga se llevaba a cabo y todavía se lleva a cabo en parte, como hemos dicho anteriormente, por medio de ancones que atracan a cuatro pequeños muelles o pasarelas. La manipulación de la carga por medio de ancones, no es un procedimiento económico. En el caso de azúcar, por ejemplo, el anconaje solamente monta a unos seis centavos (6cts.) por quintal.

Este método de manipular la carga, además de ser dispendioso, era poco satisfactorio en otros respectos, especialmente en la manipulación de frutas, y lo que era más importante aún, estaba detenido el desarrollo comercial e industrial de la ciudad.

Las importaciones del distrito de Mayaguez siempre han excedido y exceden las exportaciones y es de esperarse que el saldo entre ellas vaya gradualmente reduciéndose ya que una balanza comercial favorable, es deseable en extremo para la economía de un pueblo; pero los factores determinantes de la exportación e importación de una ciudad o país son su producción de un lado y su consumo del otro, y estos factores no pueden experimentar una brusca modificación por la influencia de agentes exteriores.

Con el auge industrial que sobrevino por el rápido

desarrollo de la industria de la aguja, vino naturalmente un acentuado desarrollo comercial y marítimo. Una ojeada a la curva del tráfico marítimo muestra que éste ha sido marcadamente ascendente. La importancia comercial adquirida por este auge industrial hizo de una urgencia impostergable la construcción de un terminal moderno y adecuado a las necesidades y exigencias del mayor tráfico marítimo.

La Mayaguez Shipping Terminal, Inc. construyó hace tres años un moderno muelle de ribera o malecón que puede acomodar tres barcos simultáneamente. Se construyó también un amplio almacén de unos 800 pies de longitud por 60 piés de ancho. La obra inicial del dragado, sin embargo, quedó inconclusa y para terminarla se adjudicó por el Departamento de la Guerra en noviembre del año pasado a la "Gahagan Construction Corporation" el contrato para la terminación del dragado. Este contrato consistía en la excavación de unas seiscientas mil yardas cúbicas de material en una zona de quinientos pies de ancho en frente y paralela al malecón y que se prolonga hacia el extremo oeste de dicho malecón, ensanchándose desde este punto hasta adquirir un ancho de mil pies en la curva de nivel de 30 pies a la entrada del canal. El dragado se comenzó el día 5 de enero y se terminó en abril 15. La cantidad de material dragada mensualmente fué la siguiente:

Mes	*Hrs. Trabajadas*	*Yds. Cúbicas*
Enero (22 días) 1934	325:30	96,627
Febro. (28 días) 1934	365:50	157,405
Marzo (31 días) 1934	475:20	160,035
Abril (15 días) 1934	208:10	139,473
Total	1,374:50	553,540

Se determinó que la profundidad del dragado bastaba ser de treinta pies en vista del calado de las embarcaciones que tocan en el puerto. Como cuestión de hecho, sin embargo, la profundidad es de treinta y dos piés ya que el contrato estipulaba una tolerancia de dos piés, que en caso de ser dragados por el contratista, éste sería compensado al mismo precio unitario de $0.245 por yarda cúbica como el resto del dragado. El contratista, naturalmente, se aprovecdó de esta circunstancia y dragó hasta la profundidad de treinta y dos piés.

Para llevar a cabo las obras del dragado del puerto, la "Gahagan Construction Corporation" trajo a Puerto Rico la draga "Perú", construída en 1929, especialmente para el dragado del puerto del Callao. La draga "Perú" al terminarse las obras del Callao pasó a Cartagena, Colombia, y de allí vino a Puerto Rico a principios de diciembre del año pasado.

En la fecha de su construcción la draga "Perú" era una de las de mayor capacidad a flote. En el Callao hubo ocasión de dragar hasta quinientas mil yardas cúbicas en un mes.

El diseño de una draga es, en mi opinión, uno de los problemas más interesantes de ingeniería. Diré, muy a grandes rasgos, el procedimiento que se sigue en la solución de este problema.

El principio básico que guía en el diseño de una draga es el de la máxima economía: economía de capital, economía de obra de mano y economía de fuerza motriz. Con estas consideraciones se establece, en primer lugar, la relación entre el coste capital, coste de obra de mano y coste de fuerza motriz, expresados en términos de la velocidad del elemento motriz. Hecha esta relación, que es harto difícil, se obtiene el primer derivativo: se pone éste igual a cero, obteniéndose una relación final en la cual velocidad varía directamente con la raíz (n-|-1) del coste de la obra de mano e inversamente con la raíz (n-|-1) del coste de la fuerza motriz, donde *n* es el exponente de la velocidad en la fórmula de la pérdida de carga por fricción. Con estos resultados se determina el tipo, tamaño y capacidad de la bomba.

Una vez que se sabe la velocidad económica, se hace fácil determinar, teniendo en cuenta ciertas limitaciones de orden práctico, la capacidad en caballos de fuerza de los elementos motrices. Más de 75% de la fuerza motriz de la draga se consume en vencer la fricción de la tubería, y la fricción varía inversamente con el cuadrado del diámetro practicable, porque mientras mayor es el diámetro, menor es la fricción y mayor el alcance de la draga. Hasta ahora el diámetro máximo en uso es de 30", no porque éste sea el mayor diámetro dentro de la máxima economía, sino porque la manipulación y conexión de tubos en tierra de mayor diámetro se hace difícil y dispendiosa. Es decir, el diámetro de la tubería, está limitado por consideraciones prácticas. Este asunto está extensamente tratado en un artículo por John Francis Cushing, M. Am. Sec. C. E. que apareció en "Transactions" del año 1932. Me permito sugerir la lectura de este artículo a aquellos que estén interesados en seguir este asunto más a fondo.

La draga "Perú" desplaza 1,400 toneladas, con suficiente flotación para sostener todo el equipo y con capacidad para almacenar 1,500 barriles de aceite y 35,000 galones de agua. Los tanques para el almacenado del aceite y del agua sirven a la vez de mamparos longitudinales que protegen el casco de la draga en caso de choque. En caso que se hundiese la draga, el aceite y el agua pueden sacarse de sus respectivos tanques por medio de aire comprimido y la flotación así obtenida al vaciarse estos tanques ayudaría grandemente para traer la draga a flote. El casco tiene también mamparas trasversales que sirven para reforzarlo y que dividen la draga en compartimientos. En caso de que el fondo del casco reciba una avería el daño sería local; se inundaría solamente aquel compartimiento en cuyo fondo hubiese ocurrido la avería, quedando los otros compartimientos hábiles para dar flotación e impedir el hundimiento total de la draga.

El equipo de la draga es el siguiente:

Una bomba centrífuga, tipo "Gahagan" de las siguien-

tes características: diámetro de succión 25''; diámetro de descarga 22''; velocidad 360 R. P. M. Descarga normal 25,000 G. P. M. Conectada a la bomba por medio de un dispositivo para reducir la velocidad en la proporción de 10 a 1, está la turbina a vapor ''Elliot'' de 1,500 H. P. de capacidad a 200# de presión y 3,600 R. P. M.

Adjunto a la unidad bomba-turbina está el equipo auxiliar de condensadores, bombas de circulación, etc. Tres calderas tubulares de 320 B. H. P. cada una, que queman aceite a razón de 350 G. P. hora. Un motor a vapor para accionar la cuchilla, con una capacidad de 350 H. P.

Dos motores de funcionamiento reversible para girar la draga durante la operación de dragado con una capacidad de 100 H. P. cada uno.

La planta eléctrica consiste de un generador de corriente directa acoplado a una pequeña turbina a vapor de 16 H. P.

La draga tiene también un taller mecánico con el equipo siguiente:

Un torno de 24'' a 36'' por 10' de largo.
Una máquina de roscar enclavada en tierra.
Una cortadora de 20''.
Un taladro de 22'' x 40''.
Un amolador de dos ruedas.
Un compresor de aire y sus accesorios y equipo completo de herramientas portátiles accionadas por aire o por electricidad.
Y tiene además una planta para fabricar hielo de capacidad de diez quintales diarios.

En 1927, cuando se construyó la draga ''Perú'' aún no se había generalizado el uso del compás giroscopio para mantener la draga dentro de los límites del corte. Nuestra draga se mantenía en el corte por medio de banderolas y otras señales.

En general, hay tres clases de dragas, a saber:

1—Dragas de cangilones.

2—Dragas de cuchara, que son esencialmente palas de vapor flotantes.

3—Dragas hidráulicas.

La draga ''Perú'' es una draga hidráulica, es decir, es una embarcación con una bomba centrífuga instalada en su interior. En el procedimiento hidráulico, la bomba centrífuga extrae el material del fondo del mar, que es previamente cortado o desalojado por la cuchilla giratoria y lo lanza a través de una tubería parte de la cual flota sobre pontones y parte descansa sobre tierra, a zonas ya escogidas.

El material que se dragó en Mayaguez consistió principalmente de arena y madrépora y una pequeña cantidad de fango. Se encontraron también grandes bancos de coral que fué necesario romper con una cuchilla especial provista de grandes dientes. El dragado de este coral ocasionó frecuentes interrupciones en el trabajo e hizo subir el coste del dragado considerablemente.. Mr. Cushing afirma que en ciertas obras el coste de una yarda cúbica en roca puede llegar a $500.00.

Los siguientes dos informes diarios correspondientes a 31 de marzo y 10 de abril demuestran como el material a dragarse puede afectar la operación de la draga, afectando como consecuencia el coste del dragado.

En el informe correspondiente a 31 de marzo se nota que el material es arena compacta y arcilla blanda; en ese día, como puede verse por el mismo informe el total de interrupciones montó a tres horas en veinticuatro y se dragó ese día un volúmen de 20,288 yardas cúbicas; mientras que el 10 de abril el material que se dragó fué coral, cantos rodados y arena. Las interrupciones duraron diez horas cinco minutos y el volúmen de material dragado fué solamente de 4,518 yardas cúbicas.

He aquí los dos informes:

Daily Report ending March 31, 1934

Dredge — Perú
Job — Mayaguez Port work
Character of Material — Compact sand and Soft clay
Runner dia. — 68'
Average R. P. M. — 2,800
Pump Suction — 20
Pump Pressure — 25
Length Pontoons — 980'
Length Shore Pipe — 238'
Width of Cut at Water Line — 250'
Number of Yards Excavated — 20,288
Number of Hours Run in 24 — 21:00
Number of Yards excavated on Previous Report — 160,548
Number of Hours Run to Date — 475:20
Number of Yds. Excavated to Date — 180,836

Cause of Delay	*Time of Each Delay* *A. M.*	*P. M.*	*Time Lost* *Hrs.*	*Min.*
Put in 80' pontoon	12:15-12:40			25
Shift St. bord swinging anchor ahead and work on cutter engine	1:10- 1:20			10
Put in 80' pontoon	6:10- 6:40			30
Put in new swinging block & working on cutter engine	8:30- 9:25			55
Put in 80' pontoon		2:00-2:20		20
Put in 80' pontoon		7:10-7:50		40
Total Time Lost				3:00

Daily Report ending April 10, 1934.

Dredge — Peru
Job — Mayaguez Port work
Character of Material — Coral, Boulders and Sand

Runner Dia. — 68'
Average R. P. M. — 2,800
Pump Suction — 15-20
Pump Pressure — 980'
Length Pontoons — 980'
Length Shore Pipe — 1,376'
Width of Cut at Water Line — 250'
Number of Yards Excavated — 4,518
Number of Hours Run in 24 — 13:55
Number of Yards Excavated on Previous Report — 46,090
Number of Hours Run to Date — 129: 45
Number of Yards Excavated to Date — 50,608

Cause of Delay	*Time of Each Delay* *A. M.* *P. M.*	*Time Lost* *Hrs.*	*Min.*
Rocks in Pump	12:15-12:20		05
,, ,, ,,	12:30- 1:10		40
,, ,, ,,	1:30- 2:10		40
,, ,, ,,	2:30- 3:10		40
,, ,, ,,	4:55- 5:45		50
,, ,, ,,	6:05- 6:15		10
,, ,, ,,	6:20- 6:30		10
,, ,, ,,	7:30- 7:40		10
,, ,, ,,	8:00- 805		05
,, ,, ,,	8:25- 8:30		05
,, ,, ,,	9:15- 9:20		05
,, ,, ,,	10:10-10:15		05
,, ,, ,,	10:40-10:45		05

Cause of Delay	*Time of each Delay* *A. M.*	*P. M.*	*Time Lost* *Hrs.*	*Min.*
Pt. Swing Wire	11:00-11:35			35
Rocks in Pump		12:20-12:25		05
OBRAS PUBLICAS—15				mío
,, ,, ,,		12:55- 1:00		05
,, ,, ,,		2:30- 2:35		05
Put in 160' pontoon		3:10- 3:45		35
Rocks in Suction pipe		3:55- 4:10		15
Rocks in Pump		4:20- 4:30		10
,, ,, ,,		5:00- 5:10		10
,, ,, ,,		5:35- 6:05		30
,, ,, ,,		6:35- 6:40		05
,, ,, ,,		6:50- 6:55		05
,, ,, ,,		7:05- 7:10		05
,, ,, ,,		7:30- 8:00		30
,, ,, ,,		8:20- 9:15		55
Change Cutter		10:00-12:00		2:00
		Total Time Lost		10:05

El material dragado se depositó en áreas previamente escogidas cerradas por diques. La construcción de los diques (que era parte de la llamada cooperación local) que no estuvo a cargo nuestro presentó a menudo serios inconvenientes para la buena y económica marcha del dragado, pues a pesar del buen deseo de todos los que tenían a su cargo la construcción de dichos diques no siempre era posible conseguir el material necesario con la oportunidad debida lo que, unido a la débil construcción de los diques dió lugar primero a demoras y entorpecimientos en el trabajo, y luego a que una cantidad enorme de material se escapara por los salideros en los diques, quedando sin rellenar en su totalidad la bahía de La Puntilla, que de haberse construído los diques debidamente, hubiese quedado rellenada totalmente. En esta zona que tiene una superficie de 36 cuerdas se proyectaba un aeropuerto.

En los diques al oeste del malecón el volúmen de material que se escapó volviendo al canal ya dragado fué de 18,528 yardas cúbicas. Hubo, naturalmente, que dragar de nuevo este volúmen para dejar el canal a la profundidad del contrato. La otra área que se rellenó era una zona de manglares detrás y al oeste del malecón y con el relleno quedó eliminado en este sitio un gran foco de paludismo.

Con las obras del dragado se resolvieron, pues, dos problemas importantes; uno de mejoras al puerto y otro de salud pública.

ADAM STIERLE

Primer Superintendente de Obras Públicas en el Gobierno Civil Americano en Puerto Rico.

(In Memorian)

El Ingeniero señor Adam Stierle ha muerto. Su fallecimiento ha sido muy sentido por todas aquellas personas que tuvieron oportunidad de conocerle y tratarle.

El Ingeniero Stierle era un símbolo para el Negociado de Obras Públicas Insulares de Puerto Rico. Representaba la transición del Gobierno Militar al Civil en la isla y le tocó actuar bajo los dos régimenes, habiendo sido el primer Superintendente de Obras Públicas en el Gobierno Civil Americano en Puerto Rico, nombrado en el año 1900.

Tuvo a su cargo la liquidación de los contratos celebrados por el Gobierno Militar que bajo la dirección del Capitán Judson, Ingeniero Militar, se ejecutaban en aquella época, y la iniciación de nuevas obras en el Gobierno Civil.

Substituyó a Judson como Presidente del Board de

Obras Públicas y con ese título firmaba sus primeras comunicaciones.

El Ingeniero Stierle era ya un hombre de 56 años cuando asumió la dirección de las obras públicas insulares pero su inteligencia y actividad le hacían aparecer como un hombre de mucho menos edad. Renunció su puesto en el año 1904.

Se familiarizó con los asuntos del país. Le daba crédito a los ingenieros puertorriqueños que trabajaron bajo sus órdenes. Se adaptó a las costumbres de Puerto Rico, en donde vivió el resto de su vida.

Muere a los 90 años, cuando hasta hace poco desempeñaba un cargo público federal, dejando un record de actividades y eficiencias difícilmente igualado.

La Revista de Obras Públicas al dar la triste noticia de la muerte del Ingeniero Stierle, expresa su más sentido pésame a sus familiares.

Nuevo tratado de reciprocidad Cubano-Americano de 1934 y el Negocio de Exportación de Frutas y Legumbres de Puerto Rico

Carlos A. Figueroa

(Versión Castellana de Charles Llenza y Eladio M. Izquierdo.)

El viernes 24 de agosto de 1934 se firmó en Washington un nuevo convenio comercial recíproco por el Sr. Cordell Hull, Secretario de Estado de los Estados Unidos y el Sr. Cosme de la Torriente, Secretario de Estado de la República de Cuba. Este Tratado dispone que:

"Artículo III.

Productos de cosecho, producidos o manufacturados por la República de Cuba, que se enumeran describen en la Tabla II que se acompaña y que forma parte de este convenio, se les concederá para los fines de importación en Estados Unidos una reducción preferente y exclusiva en los derechos de impuestos, no menor del porcentaje especificado respectivamente en la columna No. 1 de la mencionada tabla. Estos porcentajes de reducción se aplicarán al impuesto más bajo respectivamente, actualmente en vigor o en el futuro para artículos similares, producidos o manufacturados en cualquier otro país extranjero.

Ningún producto cosechado, producido o manufacturado en la República de Cuba que aparece en la mencionada Tabla II que se acompaña, con respecto al cual el impuesto está especificado en la columna 2 de esta tabla, en ningún caso, excepto en aquel en que provea el artículo VIII (1,) o X (2.) estará sujeto a ningún impuesto aduanero en exceso del derecho especificado.

Todo producto cosechado, producido o manufacturado en la República de Cuba que no está incluído en el Art. I. ni enumerado y descrito en la Cédula II anexa a este convenio, importado en Estados Unidos de América se le concederá una reducción exclusiva y preferente sobre el impuesto de no menos del 20%. Este porcentaje de reducción será aplicado al tipo más bajo de derecho en el presente o que se pague en el futuro por artículos similares, producidos o manufacturados en cualquier país extranjero."

Por el artículo V. de este Tratado las partes contrayentes convienen que no se impondrá ninguna restricción cuantitativa sobre artículos producidos o manufacturados, excepto en los siguientes casos:

(a) Prohibiciones o restricciones en relación con la seguridad pública.
(b) La moral o principios humanitarios.
(c) La protección de la vida humana, animal o vegetal.
(d) Productos de trabajos forzosos o de presos.
(e) Imposiciones de leyes o de rentas públicas.
(f) Restricciones impuestas sobre productos importados cuya producción podrá ser restringida entre los países importadores. (3)

La lista de productos de la Tabla No. 1, ha sido seleccionada de la cédula II de este tratado. Ellos compiten directamente con productos similares exportados de Puerto Rico a los Estados Unidos. (Véase la tabla 1).

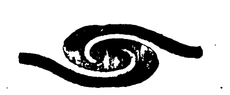


TABLA I

TARIFA DE ADUANAS DE LOS ESTADOS UNIDOS SOBRE FRUTAS Y VEGETALES, CON EL DIFERENCIAL CUBANO

Mercadería	Impuesto Total Párrafo	Tarifa Cts. por lb.		1ra. Tarifa Cubana 1 20% Diferencial Cts. por Lb.		Nueva Tarifa Cubana 2 Cts. por Lb.	Nuevo Diferencial % del 1ro.	Período de Efectividad de la nueva Tarifa
Limes	743	2.0		1.6		0.8	50	
Grapefruit	743	1.5		1.2		0.6	40	Aug. 1st. Sept. 30
Pineapples (crates)	747	50.	per cr.	40.0	per crate	20.0	50	None
Pineapples (bulk)	747	0.166	each	0.123	each	.05	?	None
Avocados	750	15.0		Free		Free	—	June-September
Lima Beans	765	3.5		2.8		1.4	50	Dec. 1 May. 31
White Potatoes	771	0.75		0.6		0.3	50	Dec. 1 Feb. 28
Tomatoes, fresh	772	3.0		2.4		1.8	25	Dec. 1 Feb. 28
Eggplant	774	1.5		1.2		0.6	50	Dec. 1 Feb. 28
Cucumbers	774	3.0		2.4		1.2	50	Dec. 1 Feb. 28
Squash	774	2.0		1.6		1.2	25	Jan. 1 May 31
Peppers	774	2.5		2.0		1.5	37	Jan. 1 Apr. 30
Corn	724	25	per bu.	20	per boshel	10 per bu	50	

1—Tratado de Reciprocidad Comercial Cubano-Americano 1903.
2—Tratado Hull Torriente 1934.

Por el Tratado de Reciprocidad de 1903 Cuba obtuvo una rebaja de 20% en estos productos. Las nuevas rebajas fluctúan de 20 a un 50% del impuesto tarifario Americano y de un 25 a un 50% de la primera reducción.

Los nuevos impuestos estarán en vigor solamente durante aquellos meses del año en que las frutas y legumbres de Cuba no compitan seriamente con productos similares de los Estados Unidos continentales. "Impuestos reducidos" comenta el Sr. Clarence Linz (4). "se aplica solamente durante el período arriba mencionado." En cualquier otro tiempo los impuestos existentes pueden ser aplicados sobre importaciones de estos productos de Cuba de modo que el mercado de Estados Unidos pueda ser efectivamente reservado durante el período en que comienza la producción doméstica.

En vista de la pauta de este gobierno de reducir las barreras tarifarias tal como provee la Ley de Tarifas, la libre entrada de artículos procedentes de Cuba se continúa en el convenio. De aquí que los aguacates quedarán libres de impuesto. Al mismo tiempo Cuba ha accedido a un cambio por el cual prohibe todos los embarques de aguacates a Estados Unidos, excepto en los meses de junio a septiembre de cada año. Cuba así mismo está de acuerdo en limitar sus embarques de aguacates a los meses del verano, que es la época de producción escasa en Estados Unidos."

Puede apreciarse lo que esta reducción significa para Cuba, por la siguiente tabla que nos muestra sus exportaciones de algunos productos a Estados Unidos durante el año 1932 así como también los derechos pagados por los mismos (Tabla II).

(1) Los Estados Unidos conviene no imponer ningún impuesto, cargos o exacciones en exceso de aquellos en vigor a la fecha del convenio. Esto, sin embargo, se refiere solamente a impuestos bajo el control de los Estatutos Federales.

(2) Se pueden aumentar los impuestos sobre productos cubanos para compensar las reducciones del valor del dólar en oro, hecho después del primero de junio de 1934, cuando tal reducción exceda del 10 por ciento.

(3) Los efectos que tendrá el reciente "reajuste" de la producción de toronjas sobre la exportación de Cuba aún no se conoce.

TABLA II

EXPORTACION DE CUBA A ESTADOS UNIDOS: 1932

Mercadería	Unidad	Cantidad	Valor Dólares	Derechos Pagados Dólares	Eq. Adv. Por Ciento
Toronjas	lb.	7,098,316	165,008	85,180	52
Piñas	huacales	911,264	908,316	304,506	40
Piñas a granel	lb.	42,822	339	400	118
Aguacates	lb.	9,067,890	168,490	—	—

Habas Limas	lb.	3,529,256	22,816	98,816	106
Papas	lb.	1,582,370	28,401	9,494	33
Tomates	lb.	25,559,827	507,779	613,436	121
Berengenas	lb.	3,296,711	64,194	39,561	62
Pepinillos	lb.	3,976,650	83,756	95,756	114
Calabazas	lb.	67,165	1,342	1,075	80
Pimientos	lb.	1,336,115	29,933	26,722	89
Maíz	lb.	161,705	85,557	32,341	38

Fuente de información: "Foreign Commerce and Navigation of the U. S. 1932.

El equivalente ad valorem excedió a un ciento por ciento en cuatro productos y a más de 50 por ciento en ocho de entre once productos. La rebaja de estos impuestos especialmente los que se refieren a toronjas, pepinillos, calabazas, y tomates será de gran significación para la industria de frutas y legumbres de Cuba.

Las siguientes observaciones se limitan a los posibles efectos de este tratado en la competencia en el mercado de Nueva York, ya que este es el único mercado continental de que dispone Puerto Rico para sus frutas y legumbres.

Toronjas

Durante los cinco años comprendidos entre 1928-29 a 1932-33 el promedio de toronjas que afluyó al mercado de Nueva York fué de 5,857 vagones (Tabla 14.) Florida contribuyó con 4,421 vagones o sea el 75%. Puerto Rico con 1,130 vagones o sea el 19%; y Cuba con 275 vagones o sea el 5%. Durante los meses de agosto y septiembre, cuando el impuesto tarifario fué reducido por este tratado, Cuba vende el 89% de sus exportaciones. Durante estos meses, Puerto Rico suple el 48 y el 42% respectivamente de la fruta en el mercado; un total de 258 vagones. Esto significa alrededor de la cuarta parte (23%) de nuestro promedio de venta anual. Florida está prácticamente fuera del mercado durante estos dos meses, su fruta comienza a moverse en octubre. Así, el mercado de Florida ha sido cuidadosamente protegido de la competencia cubana, mientras que un cuarto de las ventas de Puerto Rico tienen que hacerse al mismo tiempo que Cuba ofrece el 89% de su cosecha. Por otra parte, los precios para la toronja son más altos durante el verano y el otoño que durante el resto del año. Tan pronto como empieza a venderse la fruta de Florida, los precios para las frutas de Puerto Rico bajan a un nivel sumamente bajo (Fig. 12). De julio a octubre Puerto Rico vende el 50% de su cosecha. La gavela concedida a Cuba viene a entorpecer las exportaciones en el período en que son más remunerativas.

Piñas

Cuba y Puerto Rico son los principales suplidores de piñas frescas de Estados Unidos (Tabla 15). La oferta promedio anual es de 2,635 vagones en la ciudad de Nueva York, de los cuales 1,738 (66%) son servidos por Puerto Rico y 894 (34%) por Cuba. En el presente no existe en el continente de Estados Unidos ninguna área productora de piñas frescas. Para la exportación de piñas cubanas no se ha establecido ningún límite en el tratado.

Además, Cuba ha convenido suspender el embargo sobre exportación de semilla de piña y permite su exportación a Estados Unidos. Quizás sería conveniente para los cosecheros de Puerto Rico volver a importar esta semilla para sus plantaciones. Probablemente Florida intentará reconstruir la industria de piña fresca destruída hace algunos años por enfermedades fungoideas.

Pepinillos

Durante el período de la reducción de la tarifa, diciembre a febrero, Cuba vende en el mercado de Nueva York un promedio de 98 vagones o sea el 75% de su venta anual Tabla 17). Esta venta cubana representa 2|3 del abastecimiento total para este período de reducción. La venta de la cosecha de otoño en Florida termina en diciembre y sus embarques no vuelven a tener importancia hasta marzo. Su contribución para el mercado de invierno promedia en 31 vagones o sea 15% del total para este período. De esta manera las cosechas de Florida (primera y segunda) están debidamente protegidas. También lo están, hasta cierto punto los productos de los invernaderos de Illinois.

Las ventas de pepinillos de Puerto Rico alcanzan un promedio de 14 vagones de los cuales 12 vagones, o el 68%, vienen a entrar en competencia directa con los productos cubanos durante el período de reducción. Nuestra contribución al mercado de pepinillos es pequeña pero ha ido aumentando constantemente. Durante el año 1928-29 nuestras ventas ascendieron solamente a cuatro vagones. Durante el 1929-30 el aumento fué de 10 vagones; y 10 en 1930-31; 11 en 1931-32 y 46 en 1932-33. En febrero de 1933 vendimos 24. El pepinillo es la más importante de las legumbres de exportación en Puerto Rico.

Calabazas

La Tabla 19 demuestra claramente cómo es que las ventajas que se le han dado a Cuba favorecen su producción de calabazas, esta vez a expensas de las ventas de in-

(4) En el Journal of Commerce, Vol. 161-No. 12502, agosto 25, 1934.

vierno de Puerto Rico y Florida. La reducción cubana cubre un 93% del promedio de su venta anual y afecta el 80% de la cosecha de Puerto Rico y el 75% de la oferta de Florida durante el otoño, invierno y la primavera.

En cuanto al abastecimiento procedente de otros estados a este mercado, este consiste en un producto barato, que ha sido almacenado, llamado "Hubbard squash" el cual se usa solamente para reposterías.

La producción de calabazas durante el invierno para el mercado de Nueva York ha tenido un aumento constante en Puerto Rico. En 1929-30 exportamos 3 vagones. El total exportado en 1932-33 aumentó a 8 vagones, de los cuales cuatro fueron vendidos en febrero de 1933.

Tomates

En el mercado de tomates la competencia es muy severa. (Tabla 28). Probablemente más áreas productoras contribuyen al mercado de tomates que ninguna otra legumbre con la probable excepción de la papa.

Cuba es el suplidor principal de Nueva York durante el invierno y exporta para este mercado un promedio de 1094 vagones anuales. De este total 797.6 vagones, o sea el 73% de sus ventas están protegidas por la nueva reducción.

Puede decirse que California está fuera del mercado allá para diciembre, y que las ventas de Florida, aunque cuantiosas durante los meses de la reducción, son pequeñas comparadas con el balance de su cosecha. Las ventas hechas por invernaderos de Illinois están fuera de la competencia cubana, pues sus tomates son maduros y vendidos como tales, mientras que Cuba los vende a medio madurar (greenwraps) lo mismo que Puerto Rico.

Los datos referentes a las Bahamas no representan la verdadera situación de aquellas islas. La contribución de las Bahamas ha ido disminuyendo por años y durante el año 1932-33 han estado prácticamente fuera del mercado.

La exportación de tomates de Puerto Rico al igual que el caso de los pepinillos, aumentó substancialmente durante los últimos cinco años. Durante la cosecha del año 1928-29 vendimos dos vagones de este producto "pintones" en la ciudad de Nueva York. Las ventas de 1929-30 aumentaron a 12 vagones. De 1932-33 vendimos 21 vagones, de los cuales 8 fueron vendidos durante el mes de febrero. Del promedio de venta en cinco años el 68.5% ha sido hecho durante el período de reducción.

Berenjenas, pimientos y habas Lima

Aparentemente los exportadores de Puerto Rico van perdiendo el interés en la exportación de estos productos. Durante los últimos cinco años la exportación de berenjenas y pimientos ha ido disminuyendo. Vendimos ocho vagones en 1929-30, y solamente dos en 1932-33. Florida y Cuba son los únicos proveedores de la ciudad de Nueva York durante el invierno.

Durante el invierno y la primavera Florida domina el mercado de pimientos mientras Cuba hace el segundo turno. La contribución de Cuba durante el año 1932-33 fué muy escasa (7 vagones comparados con 360 vagones en el 1928-29), mientras la de Florida aumentó substancialmente, especialmente durante el último otoño y en el comienzo del invierno. Sería interesante ver cómo la reducción de la tarifa para Cuba afecta la competencia de Florida en la ciudad de Nueva York.

Nuestras ventas de pimientos aumentaron de 3 vagones en 1928-29 a 40 vagones en el 1930-31, habiendo declinado en el 1932-33 a cuatro vagones.

En el año 1931-32 exportamos 2,320 bultos de papas y 869 bultos de habas Lima. Los records de 1932-33 demuestran solamente un bulto del primero y 371 de las segundas.

Otras ventajas de que goza Cuba en la competencia

Cuba goza de otras ventajas sobre Puerto Rico. Estando más cerca del mercado el costo de transportación marítima es más bajo. Por ejemplo, el transporte de una caja de toronjas de Cuba a Nueva York es de 53 centavos incluyendo refrigeración, mientras que el exportador puertorriqueño paga 63 centavos, incluyendo también la refrigeración.

Cuba cuenta con un servicio de transporte mejor que el de Puerto Rico. Los productos cubanos se reciben en el mercado de Nueva York *dos veces a la semana* mientras que Puerto Rico solamente cuenta con un *buque semanal* dotado de refrigeración suficiente, que verdaderamente influye en el movimiento de su cosecha. Las ventajas de este mejor servicio permite que Cuba pueda suplir a aquel mercado sus productos con regularidad, dando margen a los exportadores cubanos para soslayar los precios desfavorables.

Los precios del mercado de Nueva York son los precios básicos para Puerto Rico, puede decirse los únicos precios. La isla lo mismo gana que pierde dinero en el mercado de Nueva York, ya que el único mercado para nuestros productos está en aquella ciudad. Cuando nuestras legumbres están listas para embarque tienen que enviarse a Nueva York o de lo contrario dejarlos en el campo para que se pierdan.

Por otra parte, Cuba tiene la ventaja de poder escoger sus mercados. Tiene conexiones con los principales puertos, por medio de los cuales puede llegar a cualquier punto atractivo de las costas del Atlántico o del Mississippi incluyendo ciudades importantes como Chicago, St. Louis, Kansas City y otras. Por ejemplo, durante el año 1933 Cuba vendió el 10% de sus toronjas en Illinois, 7 1|2% en Kansas; 8.1% en Ohio, 5.7% en Michigan, 50 0|0 en el estado de Nueva York y otras cantidades menores en Texas, Colorado y Nebraska en el Oeste, Louisiana y Georgia en el Sur y Connecticut y Montana en el Norte.

La industria de legumbres es más antigua, más substancial y mejor organizada en Cuba que en Puerto Rico. Su mayor auge y constancia en suplir los productos le ha-

cen más atractiva al cliente continental. Los exportadores cubanos con su mayor experiencia están en mejor posición de negociar con ellos directamente.

El conflicto que exponen las tablas que preceden, en cuanto a varios productos continentales, es más aparente que real. Las áreas productoras continentales pueden enviar sus embarques al sitio que más les convenga. En caso de que la competencia cubana fuese demasiado severa en el mercado de Nueva York, Florida, Illinois, en fin, cualquiera área productora continental puede variar el destino de sus productos a cualquiera otro sitio. El embarcador puertorriqueño de frutas y legumbres o gana dinero o se arruina en el mercado de Nueva York.

TABLA 19

OFERTA MENSUAL DE CALABAZAS Y CALABACINES DE LA CIUDAD DE NUEVA YORK CON REFERENCIA ESPECIAL AL MERCADO DEL INVIERNO. PROMEDIO 1928-29 AL 1932-33.

Mes	California Vagones	Florida Vagones	N. Jersey Vagones	N. Y. y L. Island Vagones	Illinois Vagones	Maine Vagones	Missouri Vagones	Cuba Vagones	Otros Vagones	P. Rico Vagones	Total Vagones	P. R. % del total Vagones
Julio	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63.2	—
Agosto	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43.6	—
Septiembre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32.8	—
Octubre	0.6	3.6	31.4	22.4	—	0.6	—	—	—	—	59.4	—
Noviembre	2.0	8.2	13.4	11.4	1.0	0.4	1.0	—	0.8	—	35.8	—
Diciembre	0.2	7.2	5.4	2.8	0.6	0.8	0.6	0.2	0.6	0.6	19.0	3.2
Enero	—	9.4	4.6	1.8	—	1.6	—	1.2	0.2	0.6	20.0	3.0
Febrero	—	12.4	2.4	0.4	—	0.8	—	2.0	—	1.6	19.6	8.2
Marzo	—	13.8	0.8	0.2	—	—	—	2.4	—	0.2	17.4	1.1
Abril	—	16.4	—	—	—	—	—	1.0	—	—	19.6	—
Mayo	—	18.8	—	—	—	—	—	1.6	—	—	27.2	—
Junio	—	3.4	—	—	—	—	—	0.4	—	—	55.4	—
											413.0	

TABLA 14.

OFERTA MENSUAL DE TORONJAS DE LA CIUDAD DE NUEVA YORK, PROMEDIO 1928-29 AL 1932-33

Mes	California y Arizona vagones	Texas vagones	Cuba vagones	Florida vagones	Puerto Rico vagones	Total vagones	Puerto Rico % del Total
Julio	10.8	—	0.6	37.2	105.0	153.6	68.4
Agosto	13.0	—	60.4	5.8	72.8	151.8	48.0
Septiembre	2.6	—	130.9	39.2	185.6	358.2	51.8
Octubre	0.2	—	46.2	298.2	210.8	555.4	38.0
Noviembre	—	0.4	1.6	458.4	45.8	506.2	9.1
Diciembre	0.2	2.8	3.0	500.0	44.6	550.6	8.1
Enero	0.2	2.2	1.6	567.2	34.8	606.0	5.7
Febrero	—	0.8	5.0	570.6	41.2	617.6	6.7
Marzo	—	0.2	7.4	613.8	82.4	703.8	11.7
Abril	—	—	8.2	556.8	139.0	740.0	19.7
Mayo	0.2	—	6.0	515.8	84.6	606.6	13.9
Junio	0.4	—	1.6	257.8	83.6	343.4	24.3
Total	27.6	6.4	272.5	4420.8	1130.2	5857.2	
% del Total	.5	.1	4.7	75.4	19.3	100	

TABLA 15.

OFERTA MENSUAL DE PIÑAS DE LA CIUDAD DE NUEVA YORK, PROMEDIO 1928-29 AL 1932-33

Mes	Cuba vagones	Puerto Rico vagones	Otros vagones	Total vagones	Puerto Rico % del Total
Julio	81.2	88.6	—	169.8	52.2
Agosto	26.8	42.6	—	69.4	61.38
Septiembre	20.4	23.2	—	43.6	53.21
Octubre	24.6	16.0	—	40.6	39.41
Noviembre	24.7	15.8	—	40.5	39.10
Diciembre	35.2	21.8	0.2	57.2	38.2
Enero	36.0	19.6	—	55.6	35.3
Febrero	21.8	42.6	—	64.4	66.1
Marzo	11.8	129.2	—	141.0	91.6
Abril	55.6	414.2	—	469.8	88.2
Mayo	230.8	667.4	0.2	898.4	74.3
Junio	325.4	257.4	1.4	584.2	44.1
Total	894.3	1738.4	1.8	2634.5	
% del Total	33.9	66.0	.1	100	

TABLA 17.

OFERTA MENSUAL DE PEPINILLOS DE LA CIUDAD DE NUEVA YORK CON REFERENCIA ESPECIAL AL MERCADO DEL INVIERNO. PROMEDIO 1928-29 AL 1932-33

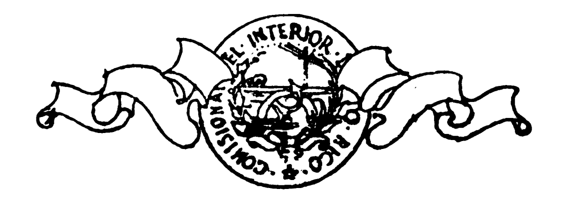
Mes	Florida vagones	Cuba vagones	México vagones	Illinois vagones	California vagones	Otros vagones	Puerto Rico vagones	Total vagones	Puerto Rico % del Total
Julio	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	538.4	. .
Agosto	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	366.4	. .
Septiembre	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	303.0	. .
Octubre	16.8	. .	. .	. .	0.2	. .	. .	85.8	. .
Noviembre	82.8	0.5	. .	. .	2.0	. .	. .	88.2	. .
Diciembre	28.6	20.4	0.2	. .	0.4	. .	3.2	52.8	6.1
Enero	0.4	46.0	0.2	0.6	.-.	. .	3.0	50.2	6.0
Febrero	2.0	32.0	. .	9.2	.-.	0.2	5.8	49.2	11.8
Marzo	41.0	18.2	. .	9.4	. .	2.8	1.4	72.8	1.9
Abril	155.0	1.6	. .	7.0	. .	8.6	0.6	172.8	0.34
Mayo	347.4	. .	. .	. .	. .	. .	. .	499.2	. .
Junio	56.6	. .	. .	. .	. .	. .	. .	674.4	. .
								2953.2	

·REVISTA·DE·
OBRAS·PUBLICAS
DE PUERTO RICO

Camino "Hormigueros", de Hormigueros.

Noviembre, 1934

Año XI



Número 11

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO XI. NOVIEMBRE, DE 1934. No. XI.

SUMARIO

Página.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E. Comisionado del Interior.

OFICINAS: Depto. del Interior. San Juan, P. R.

Director: RAMON GANDIA CORDOVA

SUSCRIPCION ANUAL $6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XI NOVIEMBRE, DE 1934. No. XI.

SERVICIO DEL RIEGO DE ISABELA

Los aspectos más importantes del funcionamiento y conservación del sistema de riego para el año económico que terminó en junio 30, 1934 se describen a continuación:

SISTEMA DE RIEGO

Tiempo y Condiciones Generales.— Las condiciones del tiempo fueron casi normales en el distrito de regadío, siendo la precipitación pluvial total para el año 1.91 pulgadas bajo el promedio, o sea, 51.93 pulgadas. El hecho de que las lluvias estuvieron bien distribuídas durante el año ayudó considerablemente a las cosechas. La lluvia en la cuenca del pantano ascendió a 73.29 pulgadas, o 7.48 pulgadas bajo lo normal.

El caudal aportado por el río ascendió a 62,794 acre-pies y fué también bajo lo normal, siendo de 7,031 acre-pies menos que las necesidades del sistema, pero debido al efecto regulador del embalse el Servicio pudo suplir las cantidades completas requeridas por los regantes. Al terminarse el año económico el volúmen disponible ascendía a 16,740 acre-pies.

La Tabla I contiene los datos de la lluvia caída durante el año en las distintas estaciones establecidas por el Servicio, así como los promedios de lluvia correspondientes a cada una de dichas estaciones para los períodos en que se han tomado observaciones.

La Tabla II demuestra los caudales mensuales y anuales, en acre-pies, aportados por el río al pantano Guajataca.

El Diagrama A demuestra las variaciones de lo normal habidas en las lluvias y en el gasto de la cuenca Guajataca.

Explotación:— Los regantes aceptaron durante el año 27,813 acre-pies y rehusaron 14,987. El volúmen de agua derivado del embalse ascendió a 68,034 acre-pies y la cantidad perdida en su distribución a 37,225 acre-pies.

Los volúmenes mensuales de agua derivados del embalse, aceptados y rehusados, y las pérdidas sufridas en la distribución están indicados en la Tabla III.

El Diagrama B contiene curvas indicativas del caudal derivado diariamente del pantano y el por ciento de dicho caudal perdido en la red de canales de distribución.

Los gastos de explotación del sistema exigieron desembolsos ascendentes a $20,403.97.

Conservación.— Los canales y demás obras del sistema recibieron la acostumbrada atención a fin de mantenerlos en condiciones de prestar un servicio eficiente.

Los gastos incurridos en conservación, incluyendo reparaciones a las obras de fábrica, montaron a $13,320.19, o sea, un promedio de $51.27 por kilómetro de canal.

Mejoras y Extensiones.— A fin de reducir filtraciones excesivas notadas en ciertos tramos del sistema el Servicio revistió en distintas fechas 330 metros lineales de los canales de derivación y Moca y 230 metros lineales de laterales. Se revistieron también con la ayuda de fondos federales aportados por la Administración de Obras Civiles, 513 metros más de canales. La suma destinada por esta organización con tal propósito ascendió a $3,238.

25.

La Administración de Obras Civiles también asignó la suma de $2,594.41 para la construcción de un pequeño embalse que permitiera utilizar para fines de riego las aguas de un pequeña quebrada cruzada por el canal de derivación.

Se excavaron algunos laterales con un largo total de 171 metros y se instalaron diez pequeñas obras de hormigón para extender el riego a varias parcelas nuevas con un área de 64.4 acres cuya inclusión en el distrito fué solicitada por sus dueños.

La suma total invertida por el Servicio en mejoras y extensiones ascendió a $6,689.41.

SISTEMA HIDROELECTRICO

La explotación de este sistema está a cargo de Utilización de las Fuentes Fluviales a virtud de la Ley No. 58, aprobada en abril 30, 1928.

Funcionamiento.— El ingreso bruto procedente de la venta de corriente eléctrica montó a $57,324. 55. Esta suma es $2,521.45, o 4.6% mayor que para el año anterior. La fuerza generada por la planta montó a 1,758,300 kv. hrs., lo que representa un aumento de 12.2% sobre el año anterior.

La producción y venta de corriente fué afectada adversamente por el "boycott" iniciado durante el último trimestre del año fiscal por los consumidores en las poblaciones de Aguadilla, Rincón y Añasco con el propósito de obligar a reducir las tarifas para la reventa de nuestra corriente que mantenían en vigor los gobiernos municipales como tenedores de franquicias para la distribución dentro de sus respectivas zonas urbanas. En cuanto a las dos últimas poblaciones se refiere, el conflicto fué solucionado adquiriendo el Servicio del Riego por compra sus sistemas de distribución urbana y estableciendo en ellas sus tarifas bajas. Y con respecto a Aguadilla, la Comisión de Servicio Público ordenó al gobierno municipal hiciera una reducción en sus tarifas que parece haber satisfecho al público.

El sistema de fuerza de Isabela compró del de Utilización de las Fuentes Fluviales durante el año 121,850 kv. hrs. a un costo de $1,827.75 y le vendió 195,850 kv. hrs. con un valor de $1,763.25.

Conservación.— El trabajo corriente de conservación es sufragado por Utilización de las Fuentes Fluviales. Los gastos extraordinarios ocasionados con este motivo fueron sufragados por el Servicio y ascendieron a $138.01.

Mejoras y extensiones.— Según ya se ha indicado los sistemas de distribución eléctricos de las poblaciones de Añasco y Rincón fueron adquiridos por el Servicio al finalizar el año económico. El sistema de la población de Isabela fué también comprado próximamente para la misma fecha. Las propiedades adquiridas necesitaban reparaciones y mejoras de importancia, las cuales se iniciaron prontamente pero no estaban terminadas para la fecha de cerrar este informe. Las sumas ya gastadas en estos trabajos, así como también en otras extensiones y mejoras efectuadas para servir a nuevos clientes, ascendieron a un total de $4,773.41.

DISTRITO PROVISIONAL DE REGADIO

Area bajo Riego.— A petición de sus dueños se incluyeron bajo riego durante el año, 64.4 acres. El área total revisada sujeta a riego asciende a 10,800.1 acres.

Cosechas.— La tabla, que se da a continuación, de los censos de cosechas tomados por el Servicio en las épocas indicadas en ella ponen de manifiesto el progreso realizado en el desenvolvimiento agrícola del distrito. El primer censo fué tomado en diciembre 31, 1928, poco tiempo después de haberse terminado la construcción del sistema de riego.

COSECHA	AÑO QUE TERMINA EN:				
	Dec. 31 1928 Acres	Jun. 30 1931 Acres	Jun. 30 1932 Acres	Jun. 30 1933 Acres	Jun. 30 1934 Acres
Caña	2,295	5,547	5,796	5,799	5,377
Maíz	389	318	467	402	416
Tabaco	452	656	401	342	311
Algodón	....	1,658	330	7	....
Plátanos y Guineos	172	51	118	82	74
Habichuelas	346	557	686	326	414
Ñames	72	122	136	94	135
Fríjoles	....	19	105	112	100
Yerba	27	73	131	91	77
Yuca	37	102	66	60	19
Batatas	112	69	144	133	49
Yautía	20	52	67	95	80
Gandules	6	3	37	48	30
Toronjas y Limones	....	81	103	103	80
Vegetales	....	153	85	54	23
Misceláneos	20	18	42	12	24

TOTALES	3,948	9,479	8,714	7,760	7,209
Deducción por área sembrada de dos cultivos		347	396	268	226
	....	....	....	....	....
AREA TOTAL SEMBRADA	3,948	9,132	8,318	7,492	6,983
	....	....	....	....	....
AREA NETA SEMBRADA en la fecha indicada	3,948	7,042	6,741	6,618	6,049
Area arada	724	86	151	114	51
	....	....	....	....	....
AREA NETA CULTIVADA en la fecha indicada	4,672	5,009	4,798	5,915	5,691
AREA REGADA	1,905	7,128	6,892	6,732	6,100

El Diagrama C indica gráficamente las áreas brutas ocupadas por los principales cultivos, así como las áreas regadas de año en año. El muestra claramente la reducción ocurrida en el área bajo cultivo durante los últimos tres años a causa de la depresión mundial.

Se observará que el cultivo del algodón desapareció durante los últimos dos años. Esto se debe a que el mercado para ese fruto se ha perdido, y significa un grave trastorno para el distrito, pues el algodón es un cultivo ideal para los muchos pequeños agricutlores de la zona.

El área dedicada a tabaco fué de 311 acres y tan baja como en el año anterior. Con motivo de la restricción impuesta a este producto no podemos esperar que su cultivo se desarrolle en la zona.

La caña continúa siendo el principal cultivo. No obstante, y debido probablemente a la restricción impuesta a la producción de azúcar, el área dedicada a caña al finalizar el año económico ascendió solamente a 5,377 acres, o sea como 340 acres menos que en el pasado año. La cosecha de caña montó este año a 169,500 toneladas, y es la mayor obtenida hasta la fecha, siendo más de cinco veces mayor que la de 1928, año en que se inauguró el distrito de regadío. El promedio de producción fué de 29.6 toneladas por acre; pero en 570 acres comprendidos en 36 de los predios mejor cultivados se obtuvo un promedio de 41.5 toneladas, llegando en algunos casos a 60 y 70 toneladas por acre. Estos datos dan una buena idea de lo que podrá esperarse en el futuro cuando las condiciones económicas sean normales.

El Diagrama D adjunto demuestra gráficamente el gran impulso dado al cultivo de la caña por los regantes.

ASUNTOS LEGALES

Dos transacciones montantes a $303.52 fueron terminadas durante el año para la adquisición de servidumbre, abarcando un área de 3.3101 cuerdas. Se prepararon, además, los documentos necesarios para la adquisición de los sistemas de distribución eléctricos de las municipalidades de Isabela, Añasco y Rincón. También se tramitaron varios otros asuntos, como cobro de cuentas atrasadas, registro de escrituras pendientes, etc.

ORGANIZACION Y PERSONAL

El personal empleado al terminarse el año fiscal es como sigue:

	Oficina Central	Personal comun a S. R. I. & U. F. F.	Operación División de Riego	TOTAL
Ingeniero Jefe	1			1
Jefes de División		2	1	3
Ingenieros Auxiliares			1	1
Operadores			1	1
Oficinistas de División			1	1
Tenedor de Libros y Encargado de la Propiedad Auxiliar		1		1
Taquígrafo y Archivero	1			1
Oficinista y Pagador		1		1
Oficinistas		2		2
Oficinista en Auditoría		1		1

Mensajeros	1			1
Operadores de Teléfono		1	1	2
Celadores de Líneas			2	2
Sobrestantes			2	2
Zanjeros			12	12
Celadores de Compuertas			1	1
Chauffeurs		1		1
Capataces			2	2
Mecánicos			1	1
Jornaleros	1		30	31
Serenos	1		1	2
Auxiliares de Oficina	3			3
Auxiliar de Campamento			1	1
Totales	8	9	57	74

DIVISION DE CONTABILIDAD

Durante el año fiscal esta división tramitó los siguientes documentos:

546 comprobantes de pago ascendentes a	$ 314,063.56
130 comprobantes de crédito ascendentes a	3,181.36
252 comprobantes de diario ascendentes a	1,889,662.45
306 requisiciones	
81 órdenes de emergencia	
4 solicitudes de precio.	

El Oficial Pagador Especial desembolsó la suma de $13,061.24, de la cual $12,799.94 corresponden a nóminas de trabajadores y $261.30 a gastos de emergencia.

El Oficial Receptor expidió 66 recibos oficiales para cubrir cuentas pendientes de cobro por un total de $1, 544.27.

La oficina cobró además para el distrito de Isabela de Utilización de las Fuentes Fluviales facturas cubriendo luz y fuerza ascendentes a $35,082.64, y preparó informes diarios y mensuales en relación con esto.

Las siguientes transferencias fueron autorizadas durante el año de los fondos generales del Tesoro Insular al Fondo del Riego de Isabela para cubrir obligaciones e intereses vencidos:

Diciembre 26, 1933	$ 70,375.00
Junio 13, 1934	96,187.50
Total	$266,562.50

Del producto de la venta de bonos efectuada en junio 30, 1933, montante a $151,185, autorizada por la Ley No. 26, aprobada en abril 28, 1933, la suma de $142,185.00 fué reembolsada al Tesoro Insular para cubrir anticipos hechos al Fondo del Riego de Isabela, como sigue:

Certificado de Transferencia No. 1, fechado julio 1, 1932	$ 9,000.00
Pago parcial al balance de $65, 812.50 vencido del préstamo original de $90,812.50 concedido según Certificado de Transferencia No. 139, fechado Dic. 22, 1932	41,560.00
Certificado de Transferencia No. 330, fechado junio 24, 1933	91,625.00
Total	$142,185.00

La última emisión de $100,000 autorizada por la Resolución Conjunta No. 12, aprobada en julio 3, 1929, fué vendida. El producto de esta emisión, ascendente a $100,125.00, se aplicó para abonar, en parte, anticipos hechos en diciembre 26, 1933 por el Tesoro Insular, como sigue:

Total del anticipo	$170,375.00
Menos: Producto de la emisión	100,125.00
Balance quedado a deber	$ 70,250.00

Los gastos incurridos en el año fiscal, incluyendo amortización de bonos e intereses sobre la deuda, fueron como sigue:

Bonos (pago anual)	$ 75,000.00
Intereses sobre bonos (con ajustes)	185,680.50
Intereses sobre préstamos bancarios	5,000.00
Intereses sobre anticipos de Tesorería	796,88

Gastos de Explotación y Conservación, excluyendo Depreciación:

Sistema de riego	$33,724.16	
Sistema hidroeléctrico	14,249.89	
Administración general	18,725.39	66,699.44
Total		$333,176.82

Las cantidades empleadas en mejoras y extensiones fueron como sigue:

Sistema de riego:		
Embalse Guajataca	$ 474.76	
Canal de derivación	2,647.23	
Sistema de distribución	3,567.42	$ 6,689.41
Sistema hidroeléctrico:		
Líneas de transmisión	516.05	
Líneas de distribución	4,257.36	4,773.41
Administración General:		
Oficina Central		37.94
Total		$11,500.76

Los créditos acumulados a favor del Fondo del Riego de Isabela durante el año Fiscal se detallan a continuación:

Cánones de agua pendientes de cobro en julio 1, 1933	$240,910.68	
Contribuciones impuestas para el año fiscal 1933-34	92,552.41	
Recargos	47.45	$333,510.54
Venta de corriente eléctrica (Bruto)	$ 57,324.55	
Menos: Deducido por Utilización de las Ftes. Fluviales	10,888.66	46,435.89
Ingresos misceláneos — Sistema de riego		49.74
Ingresos misceláneos — Sistema hidroeléctrico		463.56
Intereses sobre balances en banco		13.39
Cuentas generales pendientes de cobro en julio 1, 1933	$ 53,892.30	
Cuentas generales cursadas durante el año	3,188.14	
	$ 57,080.44	
Menos: Facturas canceladas	607.21	56,473.23
		$436,946.35
Otras partidas:		
Balance en Caja en julio 1, 1933	$151,542.16	
Anticipos de Tesorería	266,562.50	
Producto de venta de bonos	100,125.00	518,229.66
TOTAL		$955,176.01

Los desembolsos incurridos por las divisiones de riego e hidroeléctrica, y en administración general, para explotación, conservación, mejoras y extensiones, se detallan a continuación, para fines de comparación, junto con las cantidades correspondientes que aparecen en el presupuesto del año:

PARTIDAS	Sistema de Riego	Sistema Hidroeléctrico	Administración General	TOTAL
Explotación	$20,403.97	$14,111.88	$18,415.29	$52,931.14
Conservación	13,320.19	138.01	310.10	13,768.30
Total	$33,724.16	$14,249.89	$18,725.39	$66,699.44
Menos: Partidas Especiales no incluídas en Presupuesto (1)	. . . . . .	3,489.74	1,601.28	5,091.02
Total, Gastos Ordinarios	$33,724.16	$10,760.15	$17,124.11	$61,608.42
Total, Gastos Ordinarios según Presupuesto	33,449.00	11,500.00	17,697.00	62,646.00
Diferencias	† 275.16	-- 739.85	-- 572.89	-- 1,037.58
Mejoras y Extensiones	$ 6,689.41	$ 4,773.41	$ 37.94	$11,500.76
Total, según Presupuesto	4,500.00	4,500.00	. . . . . .	9,000.00
Diferencias	†$ 2,189.41	-|-$ 273.41	-|-$ 37.94	-|-$ 2,500.76

Nota: (1) Las siguientes partidas no fueron incluídas en el presupuesto:

División Hidroeléctrica:

Compra de corriente eléctrica	$1,827.75
Cantidad deducida en exceso por Utilización de las Fuentes Fluviales	888.66
Abonos a varios municipios del distrito en sustitución de contribución sobre la propiedad	773.33
	....
Total	$3,489.74
	....
	....

Administración General:

Materiales y efectos dañados y destruídos	$ 327.99
Gastos incurridos en la emisión de bonos	1,273.29
	....
Total	$1,601.23

Se incluyen con este informe los siguientes estados:

(A) Ingresos y Desembolsos Netos mostrando las operaciones de caja durante el año fiscal que afectaron al Fondo del Servicio del Riego de Isabela.

(B) Hoja de Balance que demuestra el estado económico del Servicio al terminarse el año fiscal.

(C) Explotación y Conservación mostrando el costo detallado de explotación y conservación de todo el Servicio con una columna demostrativa de los desembolsos anuales.
(Este estado sirve de comprobación a las partidas correspondientes del estado descrito bajo la letra "D")

(D) Estado de Ingresos indicando los ingresos del Servicio así como también el costo bruto de explotación y conservación de los sistemas de riego e hidroeléctrico, y administración general, según aparece detallado en el estado que precede. Este estado sirve de comprobación a la última partida de la Hoja de Balance (Anexo "B").

(E) Estado de Cargos Netos a las Cuentas de Propiedad mostrando el costo detallado de las obras permanentes. La columna correspondiente al año fiscal 1933-34 indica como estas cuentas fueron afectadas por ajustes y por nuevas construcciones hechas durante el año.

EN GENERAL

Los cobros durante el año por concepto de cuotas de riego fueron muy pequeños. La restricción del crédito, la persistencia de los precios bajos, la reducción o pérdida de mercados para algunos de los productos de la zona son las causas principales de esta situación, y hacen cada vez más difícil la explotación del sistema de riego debido a la falta de fondos.

El año fiscal fué de gran expectación para los regantes con motivo de la mejoría observada en los negocios de los Estados Unidos y las medidas federales que se vienen implantando para ayudar a la agricultura, especialmente las relativas a facilitar crédito para la refacción de los cultivos y para solventar deudas acumuladas. Según ya se ha expuesto las restricciones en los cultivos de caña y tabaco y la pérdida del mercado para el algodón han sido fuertes golpes descargados sobre el distrito, pues han interrumpido la expansión de las actividades agrícolas iniciadas con el establecimiento del regadío en un momento en que todavía quedan como 6,000 acres de tierras regables que no se explotan eficientemente por no poderlos dedicar a productos económicos de los cuales se pueda depender.

Para atender la sección noroeste de la isla fué organizada recientemente una asociación cooperativa de crédito bajo los reglamentos de la Administración Federal de Créditos Agrícolas, la cual se espera suministrará muy pronto créditos refaccionarios a los regantes. También se espera que se establecerán igualmente cooperativas de mercado de suerte que todas las tierras del distrito puedan ser cultivadas intensamente en una fecha cercana.

La Legislatura ha estado siempre atenta a las necesidades del distrito de riego, y ha sido generosa en adoptar medidas tendientes a mejorar la difícil situación que la crisis le ha impuesto. La Ley del Riego Público de Isabela fué enmendada de nuevo este año por medio de la Ley No. 70 de mayo 21, 1934, para adoptar ciertas disposiciones favorables a los regantes, las más importantes de las cuales se describen brevemente a continuación:

1. Prórroga de la fecha de terminación del distrito provisional de regadío de junio 30, 1934 a junio 30, 1937.
2. Concesión de autoridad a la Comisión del Riego para excluir terrenos del distrito provisional a la presentación de evidencia pericial de que tales terrenos son, debido a su naturaleza, inadecuados para ser cultivados bajo riego.
3. Concesión de prioridad a los créditos refaccionarios sobre las cuotas de riego.
4. Reducción de la cuota de riego a $6.00 por acre anualmente durante el período comprendido entre el sexto y décimo años de cuota, ambos inclusives. (Para la mayor parte de los terrenos esto significa una reducción de $15.00 a $6.00 durante los próximos cinco años.) Empezando con una cuota de $10.00 en el undécimo año la misma será aumentada a razón de $1.00 por año hasta llegar al máximo de $15.00.
5. Aplazamiento de todas las cuotas vencidas, las mismas para ser pagadas en 25 plazos anuales iguales, a partir de julio 1, 1934, con interés al 3% anual sobre la parte que quedare pendiente.
6. Concesión, por pronto pago, de una reducción del 10% en el montante de las cuotas que se impongan durante los próximos diez años

Con el alivio que ofrece esta legislación se espera que

los cosecheros de caña quedarán en condiciones de resolver sus dificultades económicas y hacer progresos satisfactorios, a menos que surja alguna dificultad imprevista. Aunque la legislación es también beneficiosa para los demás agricultores, no obstante, el principal problema de éstos, que es el restablecimiento de mercados satisfactorios para sus productos, no queda resuelto. Deberemos dedicar nuestros mayores esfuerzos durante el nuevo año económico a realizar este objetivo.

Las buenas oportunidades que parecían presentarse para obtener de la Administración Federal de Obras Públicas un préstamo y una concesión de 30% para la construcción de obras de carácter público despertó otra vez el interés de los terratenientes de Lajas y su vecindad en la construcción de un sistema de regadío que abarcara unos 12,000 acres situados en aquella sección de la isla, cuyos estudios preliminares habían sido hechos muchos años antes. Los interesados nombraron comisiones y efectuaron reuniones a fines del último año natural tendientes a impulsar el proyecto, requiriendo de este Servicio preparara la solicitud de préstamo, junto con los informes, planos, presupuestos, y otros datos necesarios. La documentación estaba ya bien adelantada cuando hubo de suspenderse el trabajo al recibir avisos de las autoridades federales al efecto de que no sería posible considerar la solicitud por motivo de estar casi agotados los fondos disponibles para asignación, y también por el hecho de que no se habían hecho aún estudios y planos definitivos del proyecto. Esta obra ha de ser de un valor considerable debido a la gran fertibilidad de los suelos de la región y a la gran escasez de las lluvias, por lo cual sería muy plausible el llevarla a la realidad tan pronto como se tuviera la seguridad de que las grandes cosechas que se obtuvieran allí con el riego pudieran ser vendidas ventajosamente en el mercado.

TABLA I.
DATOS DE LLUVIA MENSUAL, EN PULGADAS, TO MADOS EN LAS DISTINTAS ESTACIONES MANTENIDAS POR EL SERVICIO

	CUENCA				DISTRITO DE REGADIO		
	LARES		PRESA		Camp. Mora Isbaela	Camp. Calero Aguadilla	Población Isabela
	Mes	Normal	Mes	Normal	Mes	Mes	Normal
1933		(1)		(2)			(3)
Julio	3.90	8.27	3.32	5.93	4.34	4.89	3.32
Agosto	9.40	9.38	5.99	8.16	6.09	3.81	4.84
Septiembre	6.58	12.21	7.82	10.38	3.53	4.44	4.93
Octubre	9.54	11.89	7.10	8.74	3.69	4.31	5.22
Noviembre	7.52	8.66	5.38	7.85	4.81	3.43	8.35
Diciembre	2.11	4.74	3.04	4.71	3.32	2.36	4.96
1934							
Enero	3.81	2.90	2.15	3.29	2.01	1.18	3.77
Febrero	4.42	3.08	5.93	3.89	6.64	3.37	2.74
Marzo	9.08	4.72	7.84	4.50	4.53	6.08	2.65
Abril	9.72	9.02	4.17	5.90	3.20	4.92	3.57
Mayo	14.05	12.19	9.08	8.70	6.14	7.55	5.25
Junio	5.99	9.41	9.37	8.38	4.87	4.35	4.24
	....	....	....	.....	.....	.....	.....
TOTALES	86.12	96.47	71.19	80.43	53.17	50.69	53.84

(1) Promedio de 29 años.
(2) Promedio de 12 años.
(3) Promedio de 22 años.

TABLA II

Que demuestra el caudal, en Acre-pies, que aporta el Rio Guajataca al embalse

Año Fiscal	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total Año
1916-1917	5,645x	6,797x	8,016	15,085	9,746	1,943	1,092	966	803	3,224	15,459	19,771	88,547
1917-1918	3,490	7,854	11,831	13,354	16,975	5,718	2,176	1,154	1,095	1,886	7,374	8,401	81,308
1918-1919	6,180	9,650	8,120	9,300	18,482	3,650	6,593	2,127	2,122	8,265	7,546	7,797	89,832
1919-1920	9,263	6,109	9,588	8,722	7,063	5,658	6,478	7,684	3,514	3,158	6,578	8,147	81,962
1920-1921	6,469	8,008	14,144	12,896	8,588	2,515	3,946	2,959	1,905	1,662	10,409	7,431	80,982
1921-1922	4,224	6,220	14,700	8,270	1,628	1,288	2,340	2,255	1,100	1,480	3,200	7,967	54,672
1922-1923	2,442	5,180	9,410	11,665	2,622	16,619	1,729	1,315	1,146	11,830	11,860	1,955	77,773
1923-1924-	1,849	2,431	4,984	6,420	2,740	4,190	3,040	7,364	1,878	11,982	10,153	13,349	70,380
1924-1925	2,627	5,730	6,808	11,889	6,386	2,988	1,481	1,562	1,291	3,286	3,061	8,582	55,697
1925-1926	8,375	4,911	19,470	12,449	4,270	1,979	1,135	1,211	1,086	2,210	3,913	3,396	64,405
1926-1927	20,145	3,904	17,603	12,613	2,290	1,410	3,180	907	1,330	8,305	5,247	9,380	96,314
1927-1928	9,200	5,190	12,990	7,790	10,140	4,680	2,465	758	758	1,270	15,650	2,150	73,041
1928-1929	1,650	10,880	37,195	14,607	10,570	6,590	2,000	2,500	1,400	1,800	4,730	4,546	98,468
1929-1930	2,060	17,172	9,744	14,171	2,765	1,220	1,590	527	586	891	7,210	3,138	61,074
1930-1931	2,174	6,809	4,950	7,221	9,172	5,014	905	1,948	2,682	5,158	16,762	7,944	70,739
1931-1932	4,532	1,900	11,921	6,588	8,952	2,068	2,961	750	597	1,183	10,073	4,234	55,759
1932-1933	11,770	11,568	27,645	12,643	5,004	4,413	1,259	1,101	2,171	2,981	12,603	8,626	101,784
1933-1934	3,282	6,277	3,509	8,573	5,104	1,556	1,766	4,057	4,743	9,089	10,590	4,248	62,794
	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	....
Average until 1934 incl.	5,854	7,033	12,924	10,792	7,361	4,083	2,563	2,286	2,234	4,426	9,023	7,281	75,860

X Estimated.

TABLA III
QUE DEMUESTRA LOS VOLUMENES DE AGUA DERIVADOS DEL EMBALSE GUAJATACA, AGUA ACEPTADA, REHUSADA Y PERDIDA EN SU DISTRIBUCION.

FECHA	Agua Derivada Acre-pies	Agua Aceptada Acre-pies	Agua Rehusada Acre-pies	AGUA PERDIDA EN SU DISTRIBUCION Acre-pies	%
1933			1,536	3,652	56.66
Julio	6,445	2,159	1,019	4,283	60.95
Agosto	7,027	2,663	1,002	3,584	55.73
Septiembre	6,431	2,658	863	3,903	57.40
Octubre	6,800	2,688	1,000	3,226	50.01
Noviembre	6,451	2,905	914	3,088	48.42
Diciembre	6,377	2,987			
1934					
Enero	4,566	2,235	766	2,028	44.41
Febrero	4,259	1,712	996	2,483	58.29
Marzo	4,848	1,914	1,824	2,289	47.22
Abril	5,940	2,363	1,372	2,969	49.98
Mayo	4,811	1,404	2,159	2,296	47.74
Junio	5,870	2,125	1,536	3,424	58.33
	....	....	....	....	....
TOTALES	69,825	27,813	14,987	37,225	53.30

Report on a Cement Plant in Puerto Rico

By W. D. Noble
June, 1934.

HYDRAULIC CEMENT: It was well known to builders in the earliest historic times that certain limes would, when set, resent the action of water; it was also known that its property of hydrauling could be conferred on the ordinary lime by the admixture of siliceous materials such as pozzuolana or tufa, that is, silica, alumina, ferric oxide, magnesia.

Slag from furnaces, well burnt and ground to fine powder was used as a pozzuolana, brought into contact with lime in presence of water, will cause the formation of a true hydraulic silicate of lime.

Cement of the "Portland" type differs in kind from those of the pozzuolana class; they are not mechanical mixtures of lime and active silica ready to unite under suitable conditions, but consists of definitive chemical compounds of lime and silica, and lime and alumina which, when mixed with water, combine herewith, forming crystaline substances of great mechanical strenght and capable of adhering firmly to clean inert material and as stone and sand.

"Portland" Cement is made by heating to a high temperature and intimate mixture of a calcareous substance and an argillaceous substance. The commonest of such substances are chalk and clay or lime, marl shale, slag or any similar material may be used, provided that the correct proportions of lime, silica and alumina are maintained.

With the growth of engineering in the early part of the 19th. century arose a great demand for hydraulic cement. Among those who experimented in this direction was *Joseph Aspdin*, of Leeds, England, who added clay to finely ground limestone, calcined the mixture, and ground the product, which he called Portland Cement, May 1824.

This "Portland" Cement made by Mr. Joseph Aspdin, its composition was:

IN THE CHALK:	Per Cent
SIO_2	0.92
AL_2O_2 x Fe_2O_3	0.24
CaO	55.
MgO	0.36
CO_2	43.40

IN THE CLAY:	Per Cent
Insol. Siliceous matter	26.67.
SiO_2	31.24
AL_2O_3	16.60
Fe_2O_3	8.66

CaO	0.25
MgO	1.91
Na2O	1.00
K2O	0.45
NaCL	1.86
Combined water, organic matter and loss	11.36
	100.00%

Consisting of:

Quartz	(	19.33
Silica	) Felds	5.19
Alumina	(par	1.47
Magnesia	) 7.34%	0.03
Soda	(	0.65
		26.67

These two materials are mixed in the proportion of about 3:1 by weight, so that the dry mixture contains approximately 75% calcium carbonate, and the balance being clay. The process was to mix the two row material with a large quantity of water in a wash mill, carrying harrows which stir up and intermix any soft material placed in a pit in which the apparatus revolves, the slip or slurry flows into large settling tanks; the water is drawn off, leaving behind an intimate mixture of chalk and clay in the form of a wet paste. The mixture was dried out, and after being dried on floors heated by flues, was ready for burning in the kilns.

This old proess is obsolete. The present practice today of mixing the raw materials consists of two (2) methods:

One *method,* called the *WET SYSTEM,* is to mix the two raw materials with 40 to 50% of water in the wash mill and ground between millstone so as to complete the process of comminution began in the wash mill. Through grindnig and mixing are of the utmost importance, as otherwise the cement ultimately produced will be unsound and of inferior quality.

The other method is called the *DRY METHOD,* which consists of grinding the two raw materials dry and burning in Rotating Cylinders.

There are several old methods of burning the two raw materials of which cement is made. The following description represents the procedure in use in many English factories. There are various modifications in practice according to local conditions and type of kilns.

In all cases, however, the main operations are the same, viz, intimately mixing the raw materials, drying the mixture, if necessary, and burning it at a clinkering temperature (about 1,500oC-2732oF). Thus when hard limestone in the form of calcium carbonate is locally available, it is ground, dried and mixed with the correct proportion of clay, also dried and ground. The mixture is slightly damped, molded into rough bricks, dried and burned.

The methods of burning cement described, are obsolesent. They are being replaced by the Rotary process, so called because the cement is burned in rotating cylinders instead of in fixed kilns. These cylinders vary from 60 to 150 and even 200 feet; their diameter correspondingly varies from 6 ft. to 7 ft. 6 in.

The cylinders are made of steel plates, lined with refactory bricks, are carried on rollers at a slight angle with the horinzontal, and are rotated by power. At the upper end the raw material is fed in, either as a dry powder or as a slurry; at the lower end is a powerful burner.

In 1895 petroleum was used for the first time in the United States with complete sucess, but at that time at a relatively heavy cost.

The output of these kilns varies from 300 to 500 tons per kiln per week, according to their size and the nature of the raw materials burned, as against 30 to 40 tons per week for an ordinary chamber kiln. A large saving in labour is also secured. The rotary system presents many advantages replacing the older methods of cement making. Most Portland cement made in the U. S. A. carry from 1 to 2% of Calcium Sulphate in the form of either of gypsum or of Plaster of Paris, which is sometimes needed to make the cement slow setting.

John J. Porter, Manager of the Security Cement and Lime Co. writes a very Instructive article "MANUFACTURING PROBLEMS OF CEMENT INDUSTRY" published in the Transaction of the A. I. of M. & M. Engineers. which I herewith quote in part, bearing in mind the erection of a cement plant in the Island:

"MANUFACTURING PROBLEMS OF CEMENT INDUSTRY"

By John J. Porter

"From the manufacturing standpoint, the quality of cement is chiefly a matter of uniform and proper chemical composition of the raw mix fed to the kilns plus proper burning in the kilns; the fineness to which the cement is ground, the proportions of gypsum, the method of seasoning, and the like are contributory factors.

Uniform chemical composition of the raw mix has been one of the most difficult problems to solve. Most plants will use from 1000 to 3000 tons of rock per day and in but few cases in this material as it lies in the quarry even approximately uniform in composition. The problem, then, is to quarry and mix this raw material in such a manner that every handful passing through the kilns will have practically the same analysis as every other handful. To accomplish this purpose there are two methods of preparation: the Wet and the Dry.

In each process, a stone storage is the first requisite of a succesful plant. This storage place, may handle the stone before or after crushing; its capacity may vary from two to three days up to several months' supply, but it

should be so designed that it can be filled as desired by the chemist and drawn at such points as will give a mixture of the various kinds of stone coming from the quarry and a reasonably uniform mterial going to the mill. The size of the storage place and the method of handling should be varied according to the nature of the material.

Following the stone storage, the two methods of manufacture diverge. In the Wet process, the raw material is ground with enough water to make a thick slurry, which is stored in tanks and stirred so that the contents of any one tank will be absolutely uniform. The chemist, after analyzing each tank, can then mix the slurry so as to obtain a raw material for the kilns of practically uniform composition. In the dry process, the storage tanks are arranged so as to be filled in rotation and drawn together, thus ironing out the variation occuring from hour to hour in the stream of material: the final stage in this mixing process is usually storing, in what are known as silo tanks, the ground raw material before it is fed to the kilns. As each tank is filled, it is sampled and analyzed; two or more of these tanks are then drawn together in proportions to give exactly the composition required in the kiln feed.

After many years of experience with these processes there is a wide difference of opinion among cement-mill operators as to their relative merits. It is generally conceded that uniformity of mix is obtained somewhat easier with the wet process and there is some advantage in the cost of grinding the material wet. On the other hand, there is a decided economy of kiln fuel in the dry process and, in the writer's opinion, the full possibilities of obtaining uniform material through use of a series of mixing bins in the dry process are not generally appreciated or realized.

EFFECT OF VARIATION IN CHEMICAL COMPOSITION

The raw material fed to the kilns must be uniform in composition and of the right composition. This might seem to be a simple matter, but small differences in the proportions of the lime, silica, alumina, iron, and magnesia are inevitable; further, what is the right composition at one mill is not necessarily the right composition at another. In other words, the proper chemical composition for high-quality cement apparently depends, to some extent, on the nature of the raw materials being used. The reason for this fact, if it is a fact, and the exact relations involved are not well understood, but it is probably these factors, which can only be worked out by experience, that are largely responsible for the quality difficulties of so many plants during the first year or two of their operation.

The effect of some of the occasional, but less common, constituents, of limestone on the quality of cement is not thoroughly understood. It is believed that the presence of appreciable amounts of phosphoric acid may, at least under some conditions, affect the quality of the cement. Whether this trouble is inherent in this element or whether it is due to the acid combining with a certain proportion of the lime and thereby making a necessary change in the proportion of the lime and thereby making a necessary change in the proportions of the mixture is not known. It is thought that considerable quantities of potash and soda in the raw material may also affect the quality of cement, although this has not been proved and there are only indications to that effect.

FACTORS AFFECTING COST

The principal factors in the cost of making cement are in the approximate order of their importance, labor, fuel, powder and repairs; the principal operations into which these factors enter are quarrying, crushing, grinding and burning. Rapid progress along the line of cost reduction has been made during the past decade. Ten years ago, somewhat over one-man hour of labor was required to make a barrel of cement; at present the average is only a little over one-half man hour, as a result of the use of larger units, improved machinery, and the standardization methods. The introduction of waste-heat boilers has aslo resulted in a material saving in cost at many plants. With this equipment, powder can be generated at a cost of from 0.6-0.8 cents per kw.-hr., a considerable reduction from the usual cost when using coal-fired boilers. In other words, the use of this equipment has reduced the total fuel cosumption approximately 50 lb. per barrel".

x x x x x

GENERAL CONSIDERATIONS: Before entering to consider the advisability of a cement plant in Puerto Rico, it is necessary to study the statistics of Cement Manufacturing in the United States as well as in Norway, Denmark and Belgium.

The United States during the last fifteen years consumes an average of 161,800,000 barrels. The highest year was 170,646,000 in 1929, and in 1930 the production was indicated of about 160,905,000 barrels.

The average per capita consumption in the U. S. A. was nearly 1 1|2 barrels of cement per capita.

In Canada per capita was 1 41 barrels of cement per capita.

In Puerto Rico the consumption is 0.187 barrel per capita.

The highest per capita consumption in the United States in 1929 was the State of Vermont with 2.64 barrels.

During the period from 1904 to 1929 the average per capita consumption for the whole country has ranged from a low level f 0.64 barrel in 1918 (to a high of 1.46 per barrel in 1928).

Of the average total production in the United States in round figures, 161 million barrels, 1,400,000 barrels were shipped out of the country to foreign countries and to Alaska, Hawaii and Porto Rico.

P R I C E S
(At Factories)

The average selling value of Portland Cement F. o. b.

at the factories with the price of containers not included and with each discount deducted where allowed, as reported to the Bureau of Mines, is shown in the table of shipments by States and districts during 1928 and 1929. The average by districts ranged from $1.26 a barrel in the Virginia, Tennessee, Alabama, Georgia, Florida, Louisiana district to $2.68 a barrel in the Colorado, Montana, Utah, Wyoming, Idaho district in 1920, as compared with a range from $135 a barrel in the Virginia, Tennessee, Alabama, Georgia, Florida, Luisiana district to $2.17 a barrel in the Colorado, Montana, Utah district in 1928. The general average value for the country as a whole decreased 9 cents per barrel, or nearly 6 per cent, in 1929, and averages were lower in all the districts except Michigan and in all the States shown in the table except Michigan.

PORTLAND CEMENT IMPORTED AND EXPORTED IN THE U. S. A. IN BARRELS, 1922-1930.

	Imports	*Exports*
1922	323,823	1,127,845
1923	1,678,636	1,201,688
1924	2,010,936	878,543
1925	3,655,317	1,019,597
1926	3,232,386	974,326
1927	2,050,180	816,726
1928	2,284,085	834,656
1929	1,727,900	885,321
1930	975,546	755,758

Although the United States had an average production of 170 million barrels of cement, she is still importing an average of 2,200,000 barrels of cement, and only exporting an average of 900,000 barrels of cement.

MANUFACTURING CONDITIONS:

PLANTS

Portland Cement was manufactured through the United States in 163 plants in 1929 as compared with 155 producing plants in 1928. Eight (8) new plants were equipped at the end of 1929 with daily capacities of 1500, 2000, 3000 barrels capacity per day.

FUEL: Nearly all the plants in the United States cement was burned with coal, that is, 71%. Burning oil, 11% and the rest with natural gas alone.

Ten plants, all in the Pacific Coast States, reported the use of oil alone as fuel in 1929, with a total consumption of 2,006,596 barrels in the manufacture of 7,535,579 barrels of finished cement, or an average of 0.2663 barrel (about 11 galons) per day of finished cement; in other words, 1 barrel of oil burned more than 3.7 barrels of cement. The average consumption of oil by the dry-process plants was 0.2433 barrel (or about 10 gallon's per barrel of finished cement and by the wet-process plants 0.2746 barrel of finished cement. The use of oil in 1929 was reported at 15 additional plants, which also used other fuel; 3 of these plants are east and 12 west of the Mississippi River. Thirteen plants, all in the Pacific Coast States, reported the use of oil alone as fuel in 1928, with a total consumption of 3,263,537 barrels in the manufacture of 13,078,031 barrels of finished cement, or an average of 0.2495 barrel (about 10.5 gallons) per barrel of finished cement; expressed in other words, 1 barrel of oil burned more than 4 barrels of cement. The average consumption of oil by the dry process plants was 0.2369 barrel (or about 10 gallons) per barrel of finished cement and by the wet-process plants 0.2660 barrel (11.2 gallons) per barrel of finished cement. The use of oil in 1928 was reported at 10 additional plants, which also used other fuel; 3 of these plants are east and 7 west of the Mississippi River. Latest reports of new plants the consumption of oil per Barrel of cement is 6 1|2 gallons.

Seven plants reported natural gas as the only fuel used in 1929, as compared with 6 plants so reporting in 1928. The average consumption in 1929 was 2,008, 1 cubic feet of gas per barrel of finished cement; the corresponding figure for 1928 is 2,133.7 cubic feet per barrel of finished cement. The use of natural gas was reported by 17 additional plants, which also used other fuel in 1929, and by 9 additional plants, which also used other fuel in 1928.

ELECTRIC POWER IN CEMENT PLANTS: Both the wet and dry systems of making PORTLAND CEMENT used electric energy; sometimes purchased and others generated from its own plants.

48 plants —dry system— purchased in the United States 609,609,750 kilowatt hours.

The average electrical energy used for barrel of cement produced was 18.6 kilowatt hour.

FACTS TO BE TAKEN INTO CONSIDERATION IN ESTABLISHING A CEMENT PLANT IN PUERTO RICO

The Island of Porto Rico has 3,360 square miles, approximately 100 miles long by 32 miles wide.

Population:

According to the Census of 1932 the population of Porto Rico was 1,597,500 inhabitants.

White	1,190,191
Colored	407,309

EXPORTS AND IMPORTS OF ALL COUNTRIES VALUE OF THE EXPORT TO THE UNITED STATES AND FOREIGN COUNTRIES:

	TO U. S. A.	To Foreign Countries	Total
1928	100,574,001	7,493,433	108,067,434
1929	76,418,210	5,304,660	81,722,870
1930	95,067,640	4,468,565	99,666,205
1931	94,876,997	3,523,960	98,400,927

1932	83,645,863	2,771,065	86,416,938
1933	73,388,278	2,018,157	75,406,455

VALUE OF THE IMPORT IN PORTO RICO FROM U. S. A. AND FOREIGN COUNTRIES

1931	68,018,167	8,419,243	76,437,410
1932	52,826,794	8,454,307	61,281,101
1933	48,886,644	5,859,067	54,745,711

IMPORT OF PORTLAND CEMENT FROM EUROPE AND THE UNITED STATES

	From Europe	From U. S. A.	Total Barrls.
1928	79,743,088	12,599,241	92,343,329
1929	85,078,596	12,782,164	96,860,760
1930	73,078,396	10,844,050	83,922,829

	From Europe	From U. S. A.	Total Brls.
1928	324,286	46,700	370,986
1929	278,214	45,397	323,611
1930	214,549	37,483	252,032

CONSIDERATIONS

In establishing a Portland Cement factory in the Island, we have to take into consideration several facts which are important to make a good cement, and cheap enough to compete with the European cement and ship all our surplus to the U. S. A., Central America and the Caribbean Islands.

CAPACITY OF PLANT

If we reduce the cost of cement the greater will be the consumption. The average cost price of cement during the last five years range from $1.95 to $2.25 per barrel, not having to pay freight from the U. S. A. or Europe; the cost freight of a barrel of cement is 50 cents; thus a barrel of cement could be sold to the builders at factory at from $1.45 to $1.75, average price will be $1.60, and if in truck lots without the bags at $1.35. The consumption per capita is 0.187 per barrel per inhabitant with a cost price barrel of $2.00 average, with the price reduced to say average $1.50 to $1.60 barrel. $1.25 in Bolk the consumption is bound to increase.

iWth the above figures it ie safe to put up a plant to make Portland Cement, not less than 500,000 barrels. As generally all Plants in the U. S. A. work their plants at an average capacity of 66% and range their capacity from 60 to 74%; this fact is due to repairs in the respective plants.

LOCATION OF PLANT

This plant should be located near a port, say Aguadilla or San Juan, near the "materia prima", or main rough material, that is, near the Carbonate of Lime and siliceous clay and also the imported fuel oil to burn the cement as a 500,000 barrel plant will consume 3,600,000 gallons, from 6 to 7 gallons of oil to the barrel of cement.

TRANSPORTATION IN THE ISLAND

If the site for the Plant should be selected at San Juan, near Cataño, the advantages over the Aguadilla site, would be its shorter distance to the principal consuming center and shipping facilities.

The railroad could be used for all the towns around the coast, 312 kilometers, and as the Island has 1.889 kilometers of maccadamed roads throughout the Island, transportation by truck to the 74 towns and Municipalities is a great advantage, as San Juan has five main roads to the rest of the Island.

Aguadilla has a port, but with poor facilities for shipping. The materia prima is very near the port, as well as three main roads to the Island and with half way freight of the railroad being 140 kilometers from San Juan and 47 kilometers from Mayaguez.

I also call the attention to the fact that Aguadilla is supplied by the government with a hydro-electric plant in the neighborhood: the high tension power transmission line could supply very cheaply power for the crushing of both the raw material and possibly the burning of same.

GYPSUM

The only product to make cement quick settling is Gypsum; up to now the Committee on Mineral Resources has not found a deposit in the island: the writer has not made any effort to locate a deposit, and presume that round Ponce-Guayanilla or Cabo Rojo some Gypsum could be found; on the other hand some of our clays have a small percentage of Sulphate of Lime. The total amount of Gypsum used for a 500,000 barrels cement plant would be in the vicinity of 1,000 to 1,100 tons., and could be imported if not found in the Island.

PLANT ERECTION AND FROM WHOM TO PURCHASE

The firm of F. L. Cehmidt & Co. of Copenhagen with their branch office in New York, are by far the foremost builder of cement plants in the world, and has built more succesful cement factories since modern cement manufacturing started than all other constructors in the world, put together. Also the firm of Allis-Chalmers & Co. with offices in New York, can also quote for a plant and the erection of same.

WHAT WOULD BE THE COST OF CEMENT PLANT IN PORTO RICO

There is a wide range in the coast of a cement Plant:

In Europe, Denmark and Norway the average cost of a cement plant varies from 60 cents to 72 cents per barrel made, that is, if a plant makes 300,000 barrels the cost would be from $180,000 to $216,000.00; there are figures as low as 55 cents per barrel, but that is exceptional.

IN THE UNITED STATES: In the United States the cost of cement plants depend on the purchase price of the land, working capital and all the necessary machinery, office buildings, reservoir tanks and bins, etc. The cost of some plants have been from 90 cents to $1.20 a barrel, recent plants built in 1929 have cost for machinery and a complete installation, not including land and working capital, one dollar ($1.00) per barrel, taking into consideration that the year 1929 was a costly year to build, prices were high, one can rest assured that 80 cents per barrel of cement made will cover today the complete installation of a plant, including two large tanks for fuel, oil and pipe line from the steamer to the tanks.

Taking the high figures of 80 cents per barrel, a plant for Porto Rico, with a total capacity of 500,000 barrels per year, if a plant were installed either in the vicinity of Cataño or Aguadilla we can safely assume that $500,000 will cover the installation of a plant of the above mentioned capacity.

FUEL OIL: The price of fuel oil taken in cargo lots of say a million barrels from Venezuela or Columbia, 500 to 550 miles from San Juan, would cost in the neighborhood of from 1 1|2 to 2 1|2 cents per gallon. This will mean one barrel of cement made would cost for fuel, if oil is used, from 10 1|2 to 15 cents per barrel, as it is generally estimated that 6 to 7 gallons of crude oil will burn one barrel of cement.

The two principal raw materials, carbonate of lime and silica clay found in Aguadilla and Bayamón, near Cataño, have been tested and analyses of various samples show slight variations in the composition of the several samples.

Several other locations for a cement factory and near the raw materials should be studied; any location around the coast of Porto Rico is suitable, as the geological formation is of a tertiary formation around the coast and the nearer to the coast the Pleastocene formation has the carbonate of lime, which is inestimable for many years to come. We also find that the clays of the alluvian soils in Porto Rico and near the rivers and close to the carbonate of lime are very favorable for its contents of silica, alumina and iron.

Should we locate a plant in Aguadilla we have the two raw materials and water from the Culebrinas River. On the other hand, should the plant be located near Cataño, we have the two materials in great abundance and the Quebrada Margarita from where to draw water, or a well could be sunk with ample capacity thus being tested for water, finding the freatic waters between 15 and 20 feet in large quantities.

Reference has been made already of the gypsum, and recent analyses of some of the carbonate of lime near the town of Cataño has a slight proportion of sulphate of lime, possibly could be used, althought part of the sulphate would disappear in the kiln by burning.

Slow settling cement with the low contents of gypsum should be used in the Tropics. The cement will last longer and will never crack, or have hairs, our hot sun and strong trade winds tends to dry our concrete very quickly; in exceptional cases cement could be made to order with a high percentage of gypsum for special purposes, as concrete to be poured in wet foundations or caissons.

LABOR CONDITIONS IN PORTO RICO

I am proud to state that the Porto Rican laborer is a very intelligent laborer, and if you keep him steady at his work for months will learn his systematic work quickly, and treating him like a human being, with a good word of encouragement occasionally will do more work in the eight hours' shift than many of the Italians, Polacs or Greeks in the U. S. A. Under a good oversear or foreman that knows his job, lots of work can be exacted from them. The average pay for good men would be around $1.00 and $1.50 a day for untrained laborers, and from $1.50 to $2.50 for skilled laborers, working six days in the week.

W. D. Noble, C. E.

RESULT OF SAMPLES SO FAR ARE:

Carbonate of Cal. & Mg.	Spl. 1	Spl. 2	Spl. 3	Spl. 4	Spl. 5	Spl. 6	Spl. 7	Spl. 8
Titration	82.52	99. %	75.6%	39.0%	97.8%	95. %	92.5%	13.9
Ca O	46.00	55.4	4.3	21.9	52.9	52.6	51.4	10.2
Mg O	....	0.5	0.1	0.1	2.0	0.6	0.6	0.5
Si O 2	9.2	...	11.6	41.7	..	2.7	3.5	51.0
Al 2 O3	3.7	...	5.00	8.5	..	1.0	1.8	13.0
Fe. 3 O 3	1.2	...	3.2	5.1	...	0.6	0.8	5.9
Loss	38.0	47.7	36.6	20.4	43.7	42.6	42.0	17.6
Total of determined	98.1	99.7	99.8	98.6	98.6	100.1	100.	100.2

Spl. 1—Low limestone Cabo Rojo (San Germán Limestone Formation)
" 2—High limestone Cabo Rojo (San Germán Limestone Formation)
" 3—Clay limestone Cabo Rojo (San Germán Limestone Formation)
" 4—Volcanic schist
" 5—Limestone Los Puertos, Aguadilla
" 6—Limestone Los Puertos, Aguadilla
" 7—Limestone Lares Formation
" 8—Clay, Rio Culebrinas decomposed product, Aguadilla

W. D. Noble

Estudios de relación entre ciertos fenómenos atmosféricos y los fisiológicos humanos

Por A. Martínez Alvarez

Médico consultor en Clínica Médica de la Escuela de Medicina Tropical de la Universidad de Puerto Rico bajo los auspicios de la Universidad de Columbia.

HISTORIA.

La relación coexistente entre los fenómenos físico-solares y los fisiológicos humanos ha sido siempre objeto de interés de parte del médico y el biólogo. Desde diversos y muy variados puntos de vista ha sido tratado este asunto por muchos hombres de ciencia.

Petersen y Berg (1) y Franke (2) han comprobado la relación coexistente entre las bajas atmosféricas y las leucocitosis humanas pasajeras, inherentes al paso de aquéllas. Franke (2) fija su atención sobre las eosinofilias y la atmósfera. Mills (3) ha hecho un estudio de relación entre atmósfera y patología. Haldane, Kellas y Kennaway (4) y Yaglou (5) y Yaglou y Dokoff (6), independientemente, han estudiado a fondo las reacciones de la piel humana como instrumento registrador, sensible a los cambios atmosféricos. Eduardo d'Alessandria (7) hace sus observaciones notables entre las funciones lipopésicas y lipodiuréticas del pulmón en relación con las bajas barométricas.

I
CAMBIOS RITMICOS EN LAS PRESIONES ARTERIALES HUMANAS Y SU RELACION CON LAS BAJAS Y ALTAS BAROMETRICAS ATMOSFERICAS

Desde octubre 19, 1931, a septiembre 1932, pude estudiar el curso de las oscilaciones bicotidianas de las curvas sistólicas y diastólicas, respectivamente, de 46 individuos, habiendo llegado a recopilar un total de 4,560 lecturas durante ese período de tiempo. En algunos de los individuos bajo nuestra observación el exámen bicotidiano de las presiones arteriales duró seis meses, en otros, tres, y en los restantes, menos tiempo. Estas determinaciones se hicieron a horas fijas diariamente; una a las 11 a. m., la otra a las 4 p. m. En algunos casos especiales cuatro veces durante el día.

Los resultados concuerdan en los siguientes particulares: Las presiones sistólicas aumentan rítmica (1) y cíclicamente si la presión barométrica de la atmósfera baja, acentuándose el descenso si la barométrica sube. El margen individual de ascenso y descenso de las presiones arteriales es distinto para cada individuo y este cambio se manifiesta con mucha más regularidad durante el curso de las bajas presiones que en el de las altas.

Como el ritmo barométrico en los trópicos se rige por dos bajas cotidianas, así también las presiones arteriales humanas en San Juan de Puerto Rico siguen esas dos alzas y dos bajas, más o menos regularmente, pero registrándose éstas, sin embargo, en razón inversa de la ocurrencia de aquéllas.

Estas alzas y bajas barométricas bicotidianas son fenómenos puramente tropicales en cuanto a ritmo y ciclo* se refiere.

Las bajas barométricas anuales y comunes de abril y octubre son las que acentúan más notablemente las alzas arteriales humanas; desde luego, siempre y cuando que en el curso de las de este último mes no aparezcan las de origen ciclónico, pues éstas son las que hacen oscilar con mayor violencia las presiones arteriales y pueden clasificarse como extraordinarias, en cuyo caso, y como tales, no solamente pueden ocurrir en octubre, sino también en los meses de julio, agosto y septiembre; o sea, durante

*La publicación de este artículo obedece al interés que actualmente se ha despertado en el mundo científico por las relaciones existentes entre los fenómenos meteorológicos y la fisiología humana.

Recibido para publicarse, diciembre 22, 1932.

**En el intermedio de la entrega de este artículo y su publicación se llevaron a cabo otros experimentos. (1933).

(1) El ritmo se refiere a la hora; el ciclo al grupo de días en que se desenvuelve el ascenso y descenso de las presiones en conjunto.

la época de los ciclones antillanos.

Entre las que ocurren ordinariamente en abril y octubre de cada año, las de octubre son las más notables en sus efectos hipertensivos por venir acompañadas de otros elementos que no se dan tan acusados con las correspondientes de abril; éstos son: el grado de humedad más alto, mayor potencialidad eléctrica y más altas temperaturas, elementos propios del estado atmosférico de ese mes en Puerto Rico.

Las bajas de presión arterial humana en Puerto Rico son casi siempre más o menos notables en enero, febrero, principios de marzo y finales de noviembre y durante todo el mes de diciembre, correspondiendo en razón inversa a las altas presiones barométricas propias de estos meses.

Las bajas de presión arterial que ocurren en los meses arriba mencionados no son, en igualdad de circunstancias, tan pronunciadas como sus opuestas, las alzas correspondientes a los meses de abril y octubre, sin hacer mención de las que ocurren en los días de ciclón y de los efectos similares producidos por su proximidad, pues siendo estas últimas las más potentes, sus influencias son más notables. En otras palabras, el agente hipertensivo que acompaña a una baja presión barométrica es mucho más potente que el hipotensivo de una alta.

Con el advenimiento de una baja barométrica ciclónica, la presión arterial humana sube gradual y paralelamente en relación inversa al descenso de la presión barométrica que la produce hasta el momento del paso del vórtice, que es cuando llega a su máximo la curva ascendente de las presiones arteriales, y en cuyo instante se manifiestan síntomas subjetivos en algunos casos: *tinnitus aurium*, opresión cardíaca, etc.

En las personas que padecen de patología obstructiva cardíaca pueden observarse a veces crisis decompensadoras con el advenimiento de las alzas de presión barométrica, mientras que en las afectas de cardiopatía regurgitante se nota el agobio persistente y más pronunciado con las bajas barométricas, siendo este efecto decompensador más agudo si estas últimas vienen acompañadas de altas temperaturas, humedad relativa elevada y alto grado de potencial eléctrico atmosférico.

II

CAMBIOS RITMICOS EN EL COMPUTO TOTAL DE GLOBULOS BLANCOS Y SU RELACION CON LAS BAJAS BAROMETRICAS ATMOSFERICAS

Durante los días 8, 9, 10 y 11 de septiembre 1931 llevé a cabo ciertas investigaciones tratando de demostrar que al paso de un ciclón tropical, y a medida que la baja barométrica que lo produce se aproxima, el cómputo total de glóbulos blancos aumenta en la circulación periférica tan pronto como aquélla descienda por bajo 29.90''.

La observación me llamó mucho la atención por el hecho de que ese aumento sobrepasa los límites naturales de oscilación que pudiéramos llamar normales. Es un fenómeno completamente independiente y anormal. El resultado de esta experiencia fué publicado ese mismo año en la prensa local y anotados aquéllos. Durante el 1932 y lo que va de 1933 he llevado a cabo estas experiencias haciendo uso de un método más riguroso.

El resultado de esta investigación ha concordado con el obtenido en la primera que fué llevada a cabo, según dijimos, en 1931, probándose nuevamente el hecho no ya sólo para las bajas ciclónicas, si que también para las ordinarias que rebasen de 29.90'' en sentido descendente. Estos resultados pueden resumirse así: el cómputo total de glóbulos blancos aumenta cada vez que baja la presión barométrica de 29.90'', haciéndose esta leucocitosis más aguda si la baja barométrica viene acompañada a su vez de aumento de temperatura, humedad relativa y estado del potencial eléctrico. Véase Gráficas Nos. I y II.

Estas leucocitosis barométricas a veces sobrepasan los límites máximos a que alcanzan las leucocitosis digestivas y las producidas por los estimulantes leucocitarios fisiológicos conocidos, como son el ejercicio, los baños y otros.

El terror y la emoción (estimulantes leucocitarios) contribuyen a la reacción fisiológica preciclónica, natural, que se produce al sólo anuncio oficial de la proximidad de un huracán y, aunque hacen aumentar el cómputo total de glóbulos blancos en las personas de temperamento nervioso, no obran como causa entorpecedora en los casos en que el hecho de la aproximación no es conocido por el sujeto. Es más, en los primeros casos, la leucocitosis nunca va más allá de un límite moderado, en cambio, cuando las experiencias se han practicado en circunstancias en que la persona no sospecha nada acerca de la existencia de la baja barométrica, ni aún de la proximidad del ciclón, las leucocitosis fueron siempre altas, relativamente.

Durante el año 1932 pasaron por las cercanías de Puerto Rico cinco o seis ciclones; uno de ellos, el del día 26 de septiembre, nos alcanzó de lleno; pero los restantes no hicieron otra cosa que marcar la baja barométrica correspondiente a su paso, y a distancia. Durante las experiencias llevadas a cabo en lo que va del presente año de 1933 han acaecido nueve ciclones en las regiones del Caribe y Atlántico cercanas a las Antillas; seis de ellos dejaron sentir sus bajas a distancia sobre los individuos bajo mi observación, demostrando nuevamente los resultados obtenidos, y observados antes, o sea: que las bajas barométricas que rebasen los límites de 29.90'', en escala descendente, producen una leucocitosis más o menos notable en todos los individuos bajo su radio de acción, cuya leucocitosis aumenta en razón directa al paso de la baja, no rebasando más allá de cierto límite que casi siempre concuerda con la lectura mínima que acuse dicha baja.

Las leucocitosis que pudiéramos llamar barométricas pueden clasificarse de esta manera:

1. Leucocitosis oscilatorias, rítmicas, bicotidianas, casi imperceptibles, concurrentes con el ritmo bicotidiano de las bajas barométricas, propias de los trópicos. Estas corresponden con las bajas barométricas tropicales bicotidianas de las 4 a. m. y 4 p. m.
2. Leucocitosis moderadas durante las grandes bajas

barométricas de abril y octubre de cada año. Estas son más notables durante las bajas barométricas diarias correspondientes a las 4 p. m. que en las de las 4 a. m.; son más o menos pasajeras, de acuerdo con la duración del ciclo total de la baja correspondiente que las provoca. Guardan también un sincronismo de hora y ciclo, ascendentes y descendentes, respectivamente, que se corresponde con el mes del año y en relación exacta con el acercamiento, registro mínimo y alejamiento de la baja barométrica, respectivamente.

3. Las evidentes leucocitosis fisiológicas, de 12 a 14,000 leucocitos, concurrentes con el acercamiento de las bajas barométricas ciclónicas son progresivas desde el momento en que las bajas rebasan la lectura de 29.90'' hasta el instante en que el vórtice del ciclón pasa por el meridiano terrestre en que el sujeto habita, decreciendo progresivamente también a medida que el fenómeno atmosférico va alejándose del individuo, volviendo a su punto de partida inicial, cosa que se verifica cuando la baja atmosférica desaparece por completo.

III

CAMBIOS RITMICOS EN EL COMPUTO DIFERENCIAL DE EOSINOFILOS EN LA SANGRE PERIFERICA HUMANA Y SU RELACION CON CIERTOS FENOMENOS ATMOSFERICOS

En agosto 31 del pasado año de 1932, observando el curso de unas investigaciones que llevé a cabo en el momento de ocurrir el eclipse de sol que tuvo lugar ese día, así como también durante el anterior y posterior inmediatos al mismo, que fueron escogidos como puntos de partida y término respectivamente, para comparar los resultados obtenidos en aquellas durante el día eclipsado y los dos libres, pude observar que a las 4 a. m. de cada uno de ellos, más o menos, ocurrió un aumento notable en el cómputo diferencial de eosinófilos. Esta observación, que no se relaciona aparentemente con la efeméride eclipse, fué repetida nuevamente en enero 1933, con el objeto de llevarla a cabo fuera de las posibles influencias del eclipse, habiendo obtenido los mismos resultados que en la anterior. En la primera investigación se hizo uso de un grupo de sujetos normales y para la segunda se escogió otro grupo igualmente normal. En ambos grupos se marcó notablemente el aumento en el cómputo diferencial de los eosinófilos, cosa que ocurrió en todos con mayor agudeza a las 4 a. m. En la mayoría de los dos grupos se observó además otra elevación no tan aguda que correspondió a las 4 p. m. de cada día. Este doble fenómeno, aparentemente, siguió un ritmo y ciclo bien evidentes durante los días que duró la observación. El ritmo se manifestó infaliblemente a las horas mencionadas antes. El porcentaje individual de aumento fué variable; en algunos casos la variación fué moderada, en otros se reveló muy violenta y rápida, dándose el caso de haber llegado a la cifra de 71 por ciento en uno de los sujetos examinados.

La curva que corresponde al ritmo onduló en progresión ascendente, culminando en doble ápice en cada individuo a las cuatro de la mañana y cuatro de la tarde de cada día respectivamente; la ascensión de la madrugada resultó siempre más abrupta en conjunto que la correspondiente de la tarde. Se vió claramente que existía un ritmo de hora y un ciclo de días al mismo tiempo; esto es, el ritmo se marcó a las horas de ocurrencia del aumento, o sea, a las 4 a. m. y 4 p. m., y el ciclo durante el ascenso y descenso en total de varios días. Debo advertir, sin embargo, que el ciclo no guarda sincronismo alguno entre dos personas distintas del mismo grupo, observándose a veces retrasos hasta de un día entre los ciclos de una persona y otra. Tal parece como si la causa que produce el ritmo fuese más poderosa y firme que la que genera el ciclo. La ocurrencia del hecho en cuestión, se verifica bajo la acción de una causa que estimula el fenómeno eosinofilia a horas

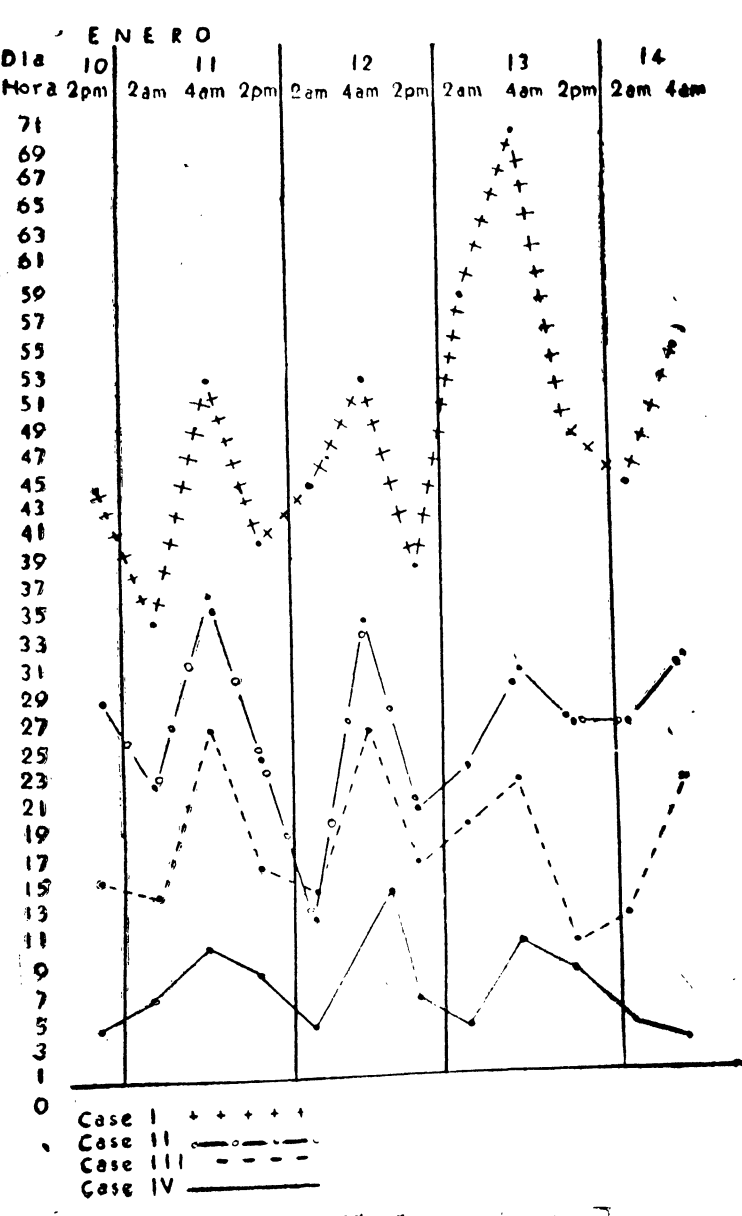


Figura No. 1

más o menos fijas. El ciclo de duración y fluctuación numérica individual de los eosinófilos, a esas horas, no es el mismo para todos los individuos; no crece, ni decrece sincrónicamente, en conjunto. La influencia causal debe, pues, obrar distintamente en cada individuo, de acuerdo con el tipo especial a que cada uno pertenece y hace va-

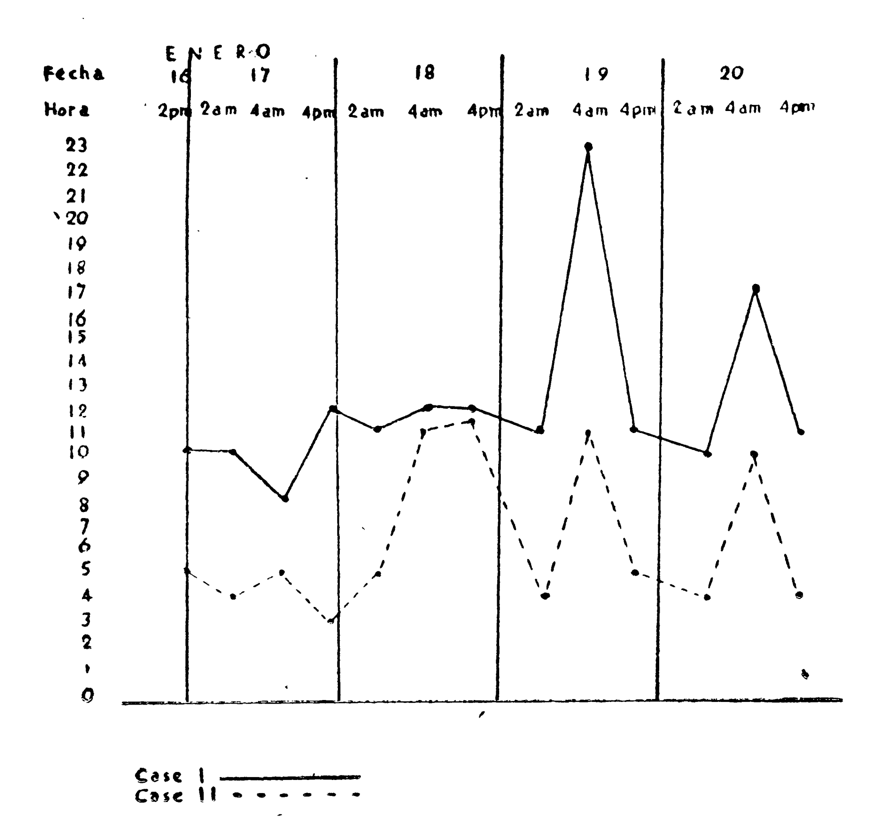


Figura No. 2

riar el cómputo y ciclo, aunque no el ritmo. Las gráficas que presento demuestran estos particulares.

En la número 1 se destaca la ascensión en el cómputo diferencial de eosinófilos en todos los sujetos examinados. Esto ocurre a las 4 a. m. y se puede ver claramente en todos los casos. En uno de ellos el resultado fué de 71 por ciento de eosinófilos. Este sujeto no padecía por cierto de parasitismo intestinal, si nos atenemos a los numerosos resultados negativos obtenidos en lo muchos exámenes coprológicos que se practicaron. En el caso No. 4 de esta gráfica se registra una baja a las 4 a. m. en el día 14 de enero ,siendo la única nota discordante del cuadro.

La número 2 registra el estudio del cómputo diferencial hecho en la sangre de dos enfermeras, cuyo trabajo cotidiano en esa ocasión tenía lugar durante la noche. En ésta se nota un desequilibrio en el ritmo en los dos primeros días. Hay que tener en cuenta el cambio brusco en las horas de trabajo de estas dos personas.

La número 3 marca el resultado de las observaciones hechas durante el día precedente al eclipse de sol de agosto 31 de 1932 y además el de este día. En esta gráfica se puede observar el ritmo de las 4 p. m. en parangón con el de las 4 a. m.

La número 4 es demostrativa de la comprobación del ritmo amaneciente. Seleccionemos aisladamente el caso número 2 de la gráfica No. 3 para que se vea cómo resaltan las oscilaciones de dicho ritmo. Este ritmo barométrico no existe en los países templados; en estas regiones no obedece a sincronismo alguno diario. Las bajas y altas barométricas acaecen de una manera irregular en esas latitudes templadas.

Otra concurrencia de orden físico que llama la atención al estudiar este fenómeno es la siguiente: La curva ascendente eosinofílica ocurre exactamente a la hora en que hay mayor acumulación de sombras durante el día astronómico (ausencia de luz); o sea, en el momento en que llega la sombra a su máximum de efecto, que es producida por la continuación y acumulación de ocho o diez horas seguidas de falta de luz (de 8 p. m. a 4 a. m.). A esa hora (4 a. m.), o muy cerca de ella, es que se observa la eosinofilia más intensa en el cómputo diferencial; hecho que se destaca prominentemente entre todos los demás cómputos diferenciales obtenidos durante el resto del día astronómico.

Esto choca a primera vista con el otro hecho observado en los cómputos diferenciales en que resalta el segundo rit-

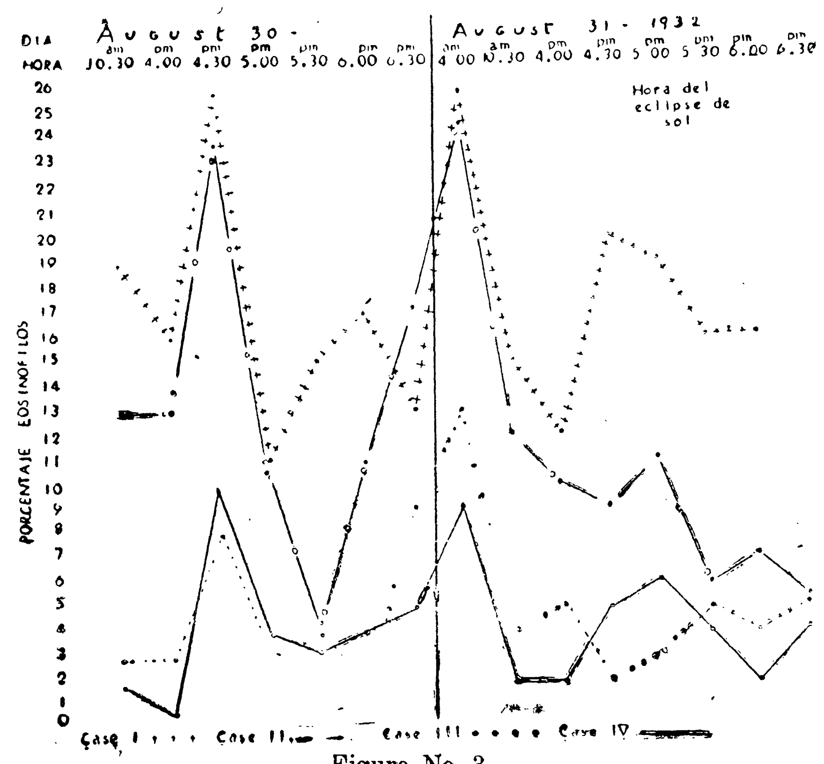


Figura No. 3

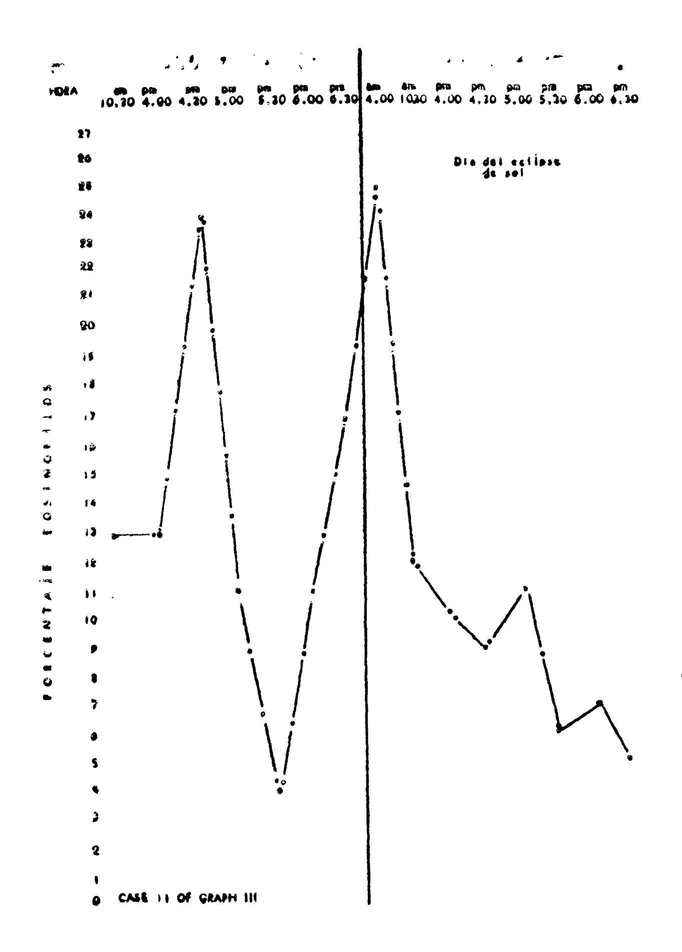


Figura No. 4

mo ascendente eosinofílico y diario de las 4 p. m.; ritmo que, aunque menos intenso en su ascenso que el matinal, cuando se estudia en conjunto, obsérvase sin embargo, que concuerda con la hora en que la radiación solar en los trópicos es todavía intensa. Con respecto a esto, que a primera vista parece una contradicción, es bueno indicar que, a esa hora, los sujetos que estaban bajo mi observación directa, permanecían recluídos en sus habitaciones todo el día con el objeto de que durmieran la siesta y aprovechasen la penumbra de las habitaciones donde ellos solían descansar habitualmente por la noche; la sombra acogedora de las antiguas casas coloniales de San Juan de Puerto Rico, que son de construcción semiobscura, servían para proteger al individuo de la intensidad solar del trópico.

Por último, existe a su vez otra concurrencia significativa, que paso a mencionar: hase observado que existe un ritmo magnético bicotidiano terrestre en la curva oscilatoria que traza la aguja imantada en el competente de declinación. Estas oscilaciones siguen un ritmo descendente que se señala entre las 8 a. m. y otro ascendente de 12 m. a 2 p. m. Por otra parte, el máximum en el ritmo que marca la curva eosinofílica de las 4 a. m. y de las 4 p. m. cotidianos concuerdan con el promedio que pudiéramos llamar de quietud magnética.

IV

TRASTORNOS FISIOLOGICOS TRANSITORIOS CAUSADOS POR LA SOMBRA DE UN ECLIPSE SOLAR

En agosto 31 del año 1932 acaeció un eclipse de sol en Puerto Rico. Su ocurrencia en San Juan de Puerto Rico, fué entre las 4 y 6 de la tarde. De las investigaciones que practiqué el día anterior al eclipse, durante el mismo día, el inmediato en que este ocurrió y, por último, en parte del subsiguiente, pude comprobar lo que sigue:

La presión arterial humana baja *pari-passu*, siguiendo el curso del eclipse, o sea, de la sombra intercurrente e invasora. El fenómeno, sin embargo, no ocurre simultáneamente en gradación exacta con la sombra, sino con un pequeño retraso de algunos minutos. El máximum de sombra pues, se adelanta en unos minutos al mínimum de la baja de presión arterial que aquélla produce, volviendo ésta a su nivel normal gradualmente cuando desaparece aquélla, pero siempre con el mismo retraso.

El fenómeno eclipse obra en una dirección bastante fija, aunque localmente exista una baja barométrica actuando sobre las cercanías del sitio o lugar donde se lleve a cabo la observación. El ejemplo que presento de lo que pasó este día en que ocurrió el eclipse, en San Juan de Puerto Rico, es interesante en sumo grado.

En los momentos que acontecía la efeméride solar pasaba por el meridiano de San Juan de Puerto Rico, aunque por distinto paralelo, como a 100 millas al norte, un cuerpo ciclónico; a pesar de dejarse sentir fuertemente la presión barométrica esa tarde (29.75", sin corregir) lo suficiente para haber hecho sobrepasar el límite máximo de las subidas de presión arterial humana en cualquier otra ocasión de baja barométrica común en el año, en este caso particular, a causa de la influencia del eclipse, no tan sólo permaneció aquélla baja, sino que se manifestó en crisis en todas las ocho personas examinadas, no obstante marcar el barómetro 29.75". En todas ellas la presión arterial bajó como si obedeciera a un resorte común. Parece que el agente hipotensivo que acompaña a la efeméride eclipse es más potente que el hipertensivo que obra en las bajas barométricas ordinarias o ciclónicas.

Otro de los fenómenos curiosos observados en estos mismos individuos examinados fué la aparición de una leucopenia que evolucionó hasta su punto mínimum gradualmente, a pesar de la gran baja barométrica existente localmente, siguiendo la sombra invasora de la luna en razón directa al progreso de esta sombra, ascendiendo de nuevo gradualmente el cómputo total de leucocitos en cada individuo a su nivel normal tan pronto como aquélla iba desapareciendo. El descenso en la curva leucocitaria iba a la zaga con el aumento en la sombra de la luna, con la diferencia de cinco minutos, y en la misma proporción regresiva a medida que aquélla fué desapareciendo.

(Continuará)

CONSERVACION DE CARRETERAS

SECCION DEDICADA A LOS CELADORES Y CAMINEROS

—REPARACIONES DEL AFIRMADO—

Repartir la piedra en los sitios donde debe emplearse. El Celador de Conservación debe estudiar cuidadosamente las condiciones del afirmado en cada hectómetro, la cantidad de piedra de que dispone para su reparación; y antes de dar principio con la brigada de peones al empleo de material, marcará aquellos sitios donde se ha de bachear, coger rodadas o recargar, evitando de este modo, que en un hectómetro en que se acopió piedra solo para bacheos o rodadas, esta se emplee en un trozo corto de recargo, más o menos innecesario, dejando el resto del firme del hectómetro sin reparación. En estos casos el Ingeniero debe formular el cargo correspondiente contra el Celador por su ineptitud, pues de lo contrario, se hace solidario de la falta cometida.

Bacheos en las carreteras no asfaltadas.— Las pequeñas depresiones que se forman en el afirmado, por la desigualdad del asiento en la caja, por la clase del material usado, de inferior calidad o sucio, o por humedad y filtraciones en el suelo, originan hoyos de más o menos profundidad y superficie, que aumentan en sus dimensiones si no se reparan a tiempo. Los baches pequeños se denominan "palanganas". Los "Baches" de poca profundidad, de menos de 8 centímetros, requieren se piquen sus bordes y toda su superficie, para que el material nuevo se adhiera al viejo del afirmado. Los *baches* de una profundidad de más de ocho centímetros, solamente deben repicarse los bordes, limpiándolos bien antes de emplear la piedra. Cuando los baches son profundos y donde el subsuelo es blando, deben colocarse bloques en el fondo, desaguándolos a las cunetas, o medias laderas, por medio de drenajes hechos con piedra en bloques, bajo el afirmado de macadam. Estos drenajes deben tener suficiente pendiente para el desague y construídos con piedra de la mayor dureza, que no se descomponga por la acción atmosférica, como ocurre con las calizas blandas, las pizarras y acillosas.

La piedra para bacheos debe tener un tamaño que no exceda de cinco centímetros por todas sus caras, y en lo posible debiera usarse piedra de igual calidad a la del afirmado, para que tenga igual desgaste. Con gravilla de 1 a 2 centímetros se pueden coger baches pequeños, con buen resultado.

La piedra debe colocarse que iguale a la superficie del afirmado, y sino se emplea rolo para consolidarla, debe apisonarse fuertemente, mojarse y recebarse propiamente. Los bacheos no deben hacerse altos, suponiendo que el tráfico ha de obligarlos a bajar. Es preferible, si bajan, adicionarles un poco más de piedra hasta igualar a la superficie del afirmado. Los baches tomados altos, producen gran incomodidad al tráfico, especialmente al de autos, y causan una impresión muy mala a los viajeros, además de originarse nuevos baches en sus empalmes con el afirmado, motivados por los saltos de las ruedas de los vehículos que origina el cambio brusco de la rasante. Un bache bien tomado, a los cuatro o cinco días de ejecutado el trabajo no se advierte diferencia alguna con el resto del afirmado, y se hace difícil conocer dónde fué tomado.

Un hombre durante 8 horas de trabajo bachea 1 ó 2 metros cúbicos de piedra triturada dejándola completamente consolidada, dependiendo el número de metros cúbicos que se emplee, de la clase de bacheos que tome, según tengan más o menos profundidad, pues mientras menos profundidad tenga el bache, se cubre mayor superficie, ejecutando por tanto mayor trabajo con menos volúmen de piedra. Los baches que se consolidan a pisón, deben tomarse en los días de lluvia, porque se aprecian, se cojen y consolidan mejor y el trabajo es mucho más económico. Los baches profundos, que no deberían existir en ninguna carretera, deben ser tomados inmediatamente. En baches profundos donde solo se pica el borde del bache y se consolida con rolo, un bracero puede emplear 5 metros cúbicos al día. Un carretillero transporta a la caja un metro cúbico de piedra triturada por hora, teniendo el material a una distancia no mayor de 35 ms. y con picos remueve 3 o 4 1|2 ms. cuadrados de firme por cada hora de trabajo, según las condiciones del afirmado.

Roderas o rodadas.— Se llaman así las depresiones longitudinales en el afirmado, originadas, cuando éste no está bien consolidado y son frecuentes en las carreteras de nueva construcción, o en recargos mal construídos, y en aquellos caminos estrechos, que obliga el rodaje de los vehículos a pasar por los mismos sitios, especialmente si el tráfico es de carros de llantas de acero en los cuales las ruedas no están aseguradas a los ejes de modo que se adapten al firme, para que formen un perfecto contacto con la superficie bombeada del macadam. Los vehículos que tienen las ruedas en esta forma son verdaderos destructores de afirmados, formando zanjas o depresiones que obligan a las aguas a correr por ellas aumentando así la destrucción, especialmente en las pendientes donde arrastran el afirmado. Los camiones o vehículos pesados de motor son también grandes destructores del firme, cuando llevan mayor carga de la autorizada por la Ley y corren a mayor velocidad de 20 kilómetros por hora.

En aquellos casos en que las roderas son pequeñas, y se originan en recargos de reciente construcción, o en baches mal consolidados, formando rebordes, se hace necesario rebatir estos, restituyendo la piedra a su sitio. Este trabajo se ejecuta con el rastrillo de dientes, y luego se apisona, si no hay un rolo para recilindrar.

En muchas secciones de carreteras el afirmado conser-

va un buen espesor, y su bombeo, excepto en las roderas; y basta coger éstas, para que toda la superficie de la carretera se encuentre en perfectas condiciones. Las rodadas, generalmente, no tienen más de medio metro de ancho por diez centímetros de profundidad, y por lo tanto, con 10 ms. cubs. de piedra triturada se toman dos roderas de este tamaño, en un hectómetro de carretera.

Las roderas, son como se vé, un bache de gran longitud, y deben cogerse observando las mismas condiciones y reglas que se determinan para aquellos.

Recargos.—Cuando se recubre el afirmado, adicionando piedra triturada en casi o todo su ancho, recibe este nombre esta clase de trabajos. Clasificaremos los recargos en dos variedades: de reconstrucción y de restauración. Llamaremos de reconstrucción aquellos recargos en que por desgaste del firme, precisa emplear cierta cantidad de piedra triturada que fluctúa de 35 a 60 metros cúbicos, por cada cien metros lineales, según el desgaste y ancho de la carretera; y de restauración, cuando teniendo el firme un espesor regular, pero en virtud de depresiones o aspereza de la superficie, se revoca o remueve completamente y se adicionan 10 o 20 ms. cubs. por hectómetro, dejando así toda su superficie en perfectas condiciones.

Para el empleo de la piedra en recargos, se hace necesario abrir los "mordientes" en el afirmado, en sus costados, para que sirvan de caja a la piedra. El afirmado de la caja debe ser revocado o removido, cuando éste tenga un espesor que los "pinchos" del rolo o cuchillas del "removedor" (scarifier) no profundicen hasta llegar a la caja en tierra o al "Telford" si lo tiene. Cuando el espesor del recargo que se va a ejecutar es mayor de ocho centímetros, no se hace necesario repicar el firme.

Después de removido el firme, éste debe ser rastrillado, separando el "detritus" que se llevará fuera del mordiente para luego ser utilizado como recebo, y extendiendo la piedra restante, en los puntos más bajos, especialmente la más gruesa. Ejecutado este trabajo se dará una o dos pasadas de rolo por esta superficie y enseguida se procederá al empleo del material que se adicione.

Es necesario conservar el eje de la carretera al abrir la caja, debiendo quedar los mordientes a una distancia igual de dicho eje, de suerte que siempre el eje sea el punto más alto del bombeo que se dé al afirmado. Las rasantes longitudinales y trasversales tampoco deben ser variadas (a menos que se ordenase por el Ingeniero para mejorar la rasante o la línea) y serán reparadas las alteraciones que hubieran sufrido por depresiones del terreno o por el mal estado del firme.

Los empalmes de los recargos deben hacerse en forma de V, o sea en ángulo agudo, mientras más agudo mejor, porque aumenta la distancia de cambio de rasante, y se mejora ésta haciéndola imperceptible al tráfico. Así se evitan cambios bruscos en el firme, las aguas corren mejor hacia las cunetas y no se forman baches a la entrada y salida de los recargos. Los paseos de las curvas interiores, deben ser afirmados, pues los vehículos tienden a pasar por ellos.

En las obras de fábrica especialmente en los tramos rectos, debe tenerse especial cuidado de no recargar en exceso, no solo por ser innecesario, sino para no cargar las obras con peso mayor. No debe picarse el firme con los rolos, y estas obras, sobre todo las de madera, requieren inspección antes de pasar por ellas los rolos.

Ventajas de las aleaciones modernas en los pesos muertos

Por David S. Ramírez, Ingeniero Mecánico.

Uno de los problemas más importantes que se presentan hoy al diseñador de maquinarias y estructuras metálicas, es el de la reducción del peso muerto. Cualquiera reducción en el peso de un miembro que pueda conseguirse sin sacrificar la resistencia, rigidez, o tenacidad del mismo, dará una economía que es hoy muy estimada por el que lo emplea. Con la reducción en el peso muerto de las piezas pesadas de una maquinaria, se obtienen varias economías que suman una cantidad importante. Los últimos progresos realizados por la metalurgia produciendo aleaciones de acero, aluminio, níquel y cromo, ha ayudado grandemente a resolver los problemas actuales.

Para llegar a conseguir una construcción ligera, hay que fabricar las piezas con el menor volúmen posible, por lo que hay que emplear aceros de la más alta resistencia, unída a una gran tenacidad.

Los aceros que cumplen mejor estas condiciones son los aceros especiales, aleados al níquel, al cromoníquel, etc., convenientemente templados y revenidos. Con este tratamiento térmico, la textura granular del acero se convierte en textura fibrosa y parece de seda fina o porcelana, lo que mejora considerablemente todas sus características mecánicas, ofreciendo al mismo tiempo gran seguridad contra una rotura anormal. Una pieza puede ser sometida a un esfuerzo tanto más grande cuanto mayor sea su límite de elasticidad.

Si un acero presenta un límite elástico elevado y una buena tenacidad (tenacidad expresada por alargamiento, restricción y resistencia), posee como consecuencia una gran resistencia permanente, es decir, que es capaz de resistir los esfuerzos a los cuales está expuesto de una manera permanente, sin romperse a consecuencia de fatiga, en un tiempo práticamente ilimitado. Existe una relación determinada entre la resistencia permanente o resistencia a las vibraciones, en casos de esfuerzos alternativos por flexión o torsión y los valores medios de la tenacidad y de la resistencia a la tracción.

Como ilustración citaré varios cambios en diseños de maquinarias y estructuras metálicas, usando los materiales ya conocidos corrientemente, como el acero al carbono, y

el hierro fundido, con sus correspondientes ahorros y ventajas. Un motor Diesel de alta velocidad para uso en locomoción rápida debe ser una máquina fuerte, liviana y segura.

Analizaremos ligeramente las partes principales de un motor Diesel para este servicio, de 400 caballos de fuerza a 900 revoluciones por minuto, con seis cilindros, de nueve pulgadas de diámetro, por doce pulgadas de recorrido.

El espesor de cilindros delgados a una presión dada varía inversamente proporcional al esfuerzo de tracción del material. Actualmente estos cilindros en este tipo de motores se construyen usando camisas de aleaciones de hierro fundido centrifugado con porcientos de níquel y cromo; metidas a presión en el bloque del motor. Si construímos estas camisas de hierro colado con resistencia de 16,000 libras por pulgada cuadrada, tendrían un espesor de 1|3|16 de pulgada; pero construídas de hierro fundido centrifugado mezclado con un porciento de níquel y cromo de una resistencia de 50,000 libras por pulgada cuadrada, su espesor se reduce solamente a 3|8 de pulgadas. En el primer caso, cada camisa pesará 200 libras; y en el segundo solamente 55 libras. Las camisas de 3|8 de espesor se pueden colocar en el bloque a una distancia de 14 1|4 pulgada de centro a centro, pero en las de 1 3|16 de espesor tenemos que aumentarle esta medida a 17 1|8, produciendo un aumento total en el largo del bloque del motor, de 14 pulgadas y media.

Si construímos los pernos que sujetan la tapa de los cilindros de acero al cromo-níquel de una resistencia de tracción de 120,000 libras por pulgada cuadrada, el diámetro de los pernos será de 1 pulgada; en vez de 1 1|2 pulgada, que serían si los construyéramos de acero al carbono, con una resistencia de 60,000 libras por pulgada cuadrada.

En los motores modernos se construye la tapa de los cilindros de una aleación de aluminio, que en este motor pesaría unas 90 libras. Si lo sustituímos con hierro colado con el mismo espesor, aumentaríamos el peso de la tapa a 235 libras; haciendo esto un aumento de un 8 por ciento en el peso total del motor. Es en las piezas que llevan movimiento recíproco o rotativo, (cigueñal, bielas y émbolos), que podemos apreciar mejor las economías, al sustituir los materiales corrientes de acero al carbono y hierro colado que antiguamente se usaban, por aleaciones especiales de acero al cromo-níquel, molibdeno, etc. Los émbolos fabricados con aleaciones de aluminio para este motor pesarán unas 35 libras; mientras que los mismos fabricados de hierro colado pesarían 70 libras. Si usáramos acero al carbono en vez de acero al cromo-níquel en las bielas, doblaríamos su peso; ocasionando esto un aumento de un 200 por ciento en el peso de las piezas que llevan movimiento recíproco.

El diámetro del cigueñal usando acero al cromo-níquel molibdeno de 100,000 libras por pulgada cuadrada de resistencia, será de 5 pulgadas en vez de 6 pulgadas que sería si usamos acero al carbono de 60,000 libras por pulgada cuadrada, debido a que el tamaño del eje cigueñal varía inversamente como la raíz cúbica de la relación de resistencia en los materiales a usar.

El cigueñal de acero al cromo-níquel pesará 1500 lbs. mientras que el de acero al carbono 3500 lbs. aumentando un 17 por ciento el peso del motor.

El aumento en peso de estos miembros aumentará proporcionalmente las fuerzas recíprocas y rotatorias, haciendo necesario un aumento en el área de superficie de los cojinetes de 2.3 veces al requerido cuando usamos aceros de aleaciones especiales.

En resúmen, el peso total de un motor Diesel de esta capacidad usando materiales corrientes de acero al carbono de 60,000 libras por pulgada cuadrada y hierro colado de 16,000 libras por pulgada cuadrada de resistencia será de 23,260 libras.

El mismo motor construído de aleaciones especiales de acero, cromo-níquel, aluminio y molibdeno, pesará 11, 900 libras.

Aunque el costo por libra de acero con aleaciones especiales es mucho más alto que el de los materiales corrientes que antiguamente se usaban en la construcción de estos motores, es recompensado ventajosamente por la reducción en el peso del motor, que representa grandes economías en la reducción de frición, simplificaciones en los problemas de lubricación, posibilidades de roturas causadas por los desgastes en los ejes y cojinetes; espacio reducido en las instalaciones; fundaciones sencillas y de poco costo; reducción en los gastos de mantenimiento, etc.

En los puentes de acero últimamente se está sustituyendo el acero estructural por aleaciones de aluminio, reduciendo de esta manera considerablemente el peso del mismo.

El Ingeniero Jefe del Departamento de Obras Públicas de Pittsburgh, Pa., informó que la sustitución del acero estructural de todo el piso en el puente Smithfield sobre el río Monongahela, por piezas estructurales de aleaciones de aluminio, redujo el peso muerto en los dos tramos principales en 750 toneladas, equivalente a un 65% del peso total.

Este puente fué originalmente diseñado por el famoso ingeniero Gustav Lindenthal, y construído en el año 1882; teniendo los claros principales 360 pies, soportados por panales del sistema Pauli o doble elíptica espaciados a 25 pies 8 pulgadas entre centros.

La reconstrucción del piso de este puente usando aleaciones de aluminio a un costo total de $276,436 hizo innecesaria la construcción de un nuevo puente que se estimó en un costo total de $1,000,000.

Se ha estimado que en un buque de 60,000 toneladas usando aceros especiales de límites elásticos elevados, se pueden economizar 4,000 toneladas. Esta reducción economizaría 550 toneladas de petróleo en cada viaje tras-atlántico equivalente a $2,550 por viaje.

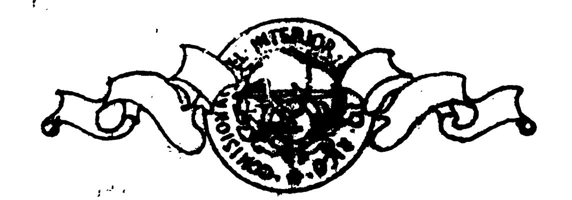
REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

Puente Portugués, Ponce. Vista desde el lado Playa. Contratista, Víctor A. Auffant. Costó $47,153.58.

Diciembre, 1934

Año XI

Número 12



REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO XI. DICIEMBRE, DE 1934. No. XII.

SUMARIO

Página.

GOBIERNO DE PUERTO RICO

DEPARTAMENTO DEL INTERIOR
NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS
DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES

ANUNCIO DE SUBASTA

San Juan, P. R.

Dic. 28, 1934.

Proposiciones por separado en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de las obras de construcción del camino municipal "Sabana Seca", Municipio de Toa Baja, P. R. con una longitud de cinco (5) kilómetros, y cuyo presupuesto aprobado asciende a $18,477. 97, se admitirán en esta oficina hasta las 2:00 P. M. del día 11 de Enero de 1935, en que se abrirán públicamente.

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato, y podrán recoger los licitadores los planos y modelos de proposiciones que han de presentar, mediante un depósito de quince ($15.00) dólares en efectivo, giro postal o cheque certificado, que serán reembolsados al ser devueltos dichos documentos en buen estado en el plazo de veinte (20) días después de efectuada la subasta.

El contratista tendrá, a juicio de la Junta de Subastas, la experiencia y capacidad necesarias para la buena ejecución de las obras que se van a contratar.

Se llama especialmente la atención de los licitadores que solamente se darán pliegos hasta cuarenta y ocho horas antes de la hora fijada para la subasta, y hacia el hecho de que será rechazada toda proposición cuyos precios unitarios no hayan sido escritos en letra y números.

La administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y adjudicar los contratos bajo otras consideraciones que las de precio solamente.

MANUEL EGOZCUE,

Comisionado.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS
DE
PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA CORDOVA

SUSCRIPCION ANUAL
$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XI DICIEMBRE, DE 1934. No. XII.

PROBLEMAS DE REHABILITACION ECONOMICA

LOS MERCADOS LOCALES PARA FRUTOS DEL PAIS

Carlos A. Figueroa

Hace mucho tiempo que el pueblo de Puerto Rico viene preocupándose por el problema de su alimentación. La mayor parte de ella consta de manjares importados. Profesores, políticos, escritores, hombres de negocios, en suma todos nuestros líderes, nos recuerdan constantemente los millones de dólares que salen del país anualmente para pagar los artículos que importamos para nuestra mesa, significando ello un drenaje importante de los raquíticos ingresos que percibimos de nuestra agricultura e industrias, en su mayor proporción ausentistas.

En estos días el problema ha adquirido mayor importancia. La baja de los valores con motivo de la depresión ha mermado más aun nuestro poder adquisitivo. Tenemos menos con que pagar los alimentos que importamos. Las medidas de recuperación nacional han resultado, a la fecha, contraproducente en Puerto Rico, elevándonos el costo de la vida, sin que los precios de los productos insulares hayan reaccionado en la misma forma que los importados.* La política económica normal que conocemos con el nombre de ''frutos mayores'' dejará vacantes varios miles de cuerdas las cuales estamos pensando en dedicar a ''frutos menores''.

Con frecuencia nos recuerdan muchas personas la gran cantidad de frutos menores que produjo el país durante la Guerra Mundial. No aciertan a explicarse por qué lo que fué viable en aquel período no pudo convertirse en empresa permanente. Estos culpan a nuestros agricultores de indolentes, apáticos, faltos de patriotismo y otras cuantas cosas más, porque no se dedican a producir frutos menores. En apoyo de sus argumentos nos muestran las estadísticas señalándonos los millares de cuerdas de terrenos baldíos en las alturas de Puerto Rico.

Hace pocos días el Dr. don Jorge Bird, defendiendo el latifundio en nuestra bajura achacaba la raquítica producción de frutos menores que no había ''labriegos'' (?) en Puerto Rico. Decía el Dr. Bird:**

....Yo sostengo que la falta de ''labriegos'', entre otras causas, es mayormente responsable por el mal apuntado...''

....Necesitamos labriegos para producir los frutos menores necesarios al consumo del país....''

Evidentemente los autores del plan de Reconstrucción Económica'' piensan lo mismo, puesto que entre sus recomendaciones figura la creación de un propietario en tie-

---

* Hostos, Filipo, de,. Discurso pronunciado la noche del sábado 17 de noviembre en el banquete ofrecido por la Cámara de Comercio al Gob. de P. R. Publicado en ''El Mundo'' de Noviembre 19, 1934.

** Bird Arias, Jorge. ''De nadie es la Culpa si la Tierra se nos fué''. en ''El Mundo'' de agosto 29, 1934.

rras marginales para caña, el cual se supone que produzca para su propia alimentación y la de su familia. La recomendación que se hace es como sigue: ***

La Agricultura en las Granjas:

> Las parcelas de 10 acres que haya en cada granja se dividirá como sigue: Cuatro acres para pasto permanente y producción de alimentos para animales, dos acres para la producción de alimentos para el consumo de la familia del colonizador; y otros cuatro acres para el cultivo de cosechas para la venta."

Nada sabemos acerca de la estabilidad económica de este propietario. El plan nada nos dice acerca de este punto vital. Tenemos entendido que la Universidad está llevando a cabo investigaciones para determinar la posibilidad de su existencia, no obstante, de organizarse estas granjas, serán un factor importante en la producción.

En la agricultura, de acuerdo con la organización capitalista que nos rige, los hombres asumen los riesgos inherentes a la producción, mediante un inventivo: *la ganancia.* Si la perspectiva de ésta fuere muy problemática o imposible la producción disminuye o desaparece. En este punto el agricultor no se diferencia del industrial o del comerciante. Y esa ganancia no la proporciona la producción solamente. Hay que contar con *el precio.* La importancia del precio puede verse en la tabla siguiente:

EXPORTACION DE AZUCAR EN PUERTO RICO

Año	Exportación	Valor	Precio
	Tons.		Per Ton.
1927	574869	$54,579,020	$90.13
1931	806826	54,367,401	67.38

Exportación de café

	Lbs.		Per Lbs.
1921	26,731,648	$5,352,924	$ 0.20
1927	19,353,581	5,747,932	0.296

El esfuerzo hecho durante la Guerra obedeció precisamente al alza de los precios por mor de la Guerra misma. La escasez de alimentos provocada por la Guerra hizo eficaz la propaganda aquella de que "Con municiones de Boca ganaremos la Guerra" Produjimos "Municiones de Boca". El área dedicada a frutos menores aumentó de 102, 575 cuerdas en 1917 a 334,725 cuerdas en 1918 (4) en aumento de más del 226%. La capacidad productiva del país quedó demostrada entonces. No eran aquellos agricultores más "labriegos" que los de hoy. Son los mismos.

Entonces tropezamos con un problema que anuló casi por completo los esfuerzos del agricultor. A poco de firmarse la paz ingresó el que esto escribe en el Departamento de Agricultura y Trabajo. Una de sus actividades fué la colección, tabulación y publicación de los precios de los frutos menores en los distintos mercados del país, con objeto de evitar la congestión de algunos y de guiar a los productores y traficantes hacia los mercados más remunerativos.

Las tabulaciones denunciaron el hecho de que los precios de las mismas mercaderías fluctuaban a veces en un 100% en dos mercados vecinos. ¡Eso sucedió con el maíz en Aguadilla e Isabela, dos pueblos a 18 kilómetros uno del otro y unidos por una carretera, un ferrocarril y un camino de herradura! El precio de los guineos varió el mismo día entre 30 centavos y $1.25 el ciento entre Lares y Río Piedras. Aquellas tabulaciones nos demostraron la futilidad de la producción *mientras el sistema de distribución no estuviera debidamente organizado.* La campaña de la comisión de alimentos terminó en un desastre para los productores.

Dos años más tarde aquella enorme producción de frutos menores había desaparecido casi por completo. La escasez fué tan alarmante que el "Pto. Rico Progress" comentó el problema en la forma siguiente: (5)

"Los Frutos Menores Locales Muy Caros.

Nunca en la historia de Puerto Rico han estado sus legumbres tan opresivamente altas como en el presente. Las batatas, un alimento usado de manera tan general en toda la isla, se están vendiendo a seis centavos la libra cuando nunca valieron más de tres centavos. Los plátanos, que de tantas maneras ayudan a variar el menú, se venden ahora a ocho y diez centavos cada uno cuando no hace tanto tiempo se vendían a dos por cinco centavos. Los tomates, no muy buenos, están a veinticinco centavos la libra y una mata de lechugas que nunca costó más de cuatro centavos, ahora se vende por doce centavos."

Continúa el articulista del "Progress" señalando los efectos de estos precios en la dieta de las familias de las clases baja y media las cuales dependen en gran manera de estos frutos y haciendo suya la sugestión de un articulista de "El Mundo" al efecto de que se obligue, mediante legislación, a los agricultores a destinar parte de sus tierras a la producción de estos frutos.

"Puerto Rico puede producir todo lo que sus habitantes necesitan para su sostenimiento", copia el "Progress". "En Isabela, Quebradillas y Camuy se producen cebollas superiores a las importadas. Aibonito, Lares, Jayuya y otros distritos producen garbanzos de los mejores."...

Comentando este artículo, el Director de la Estación Experimental escribió lo siguiente:

"El asunto de la producción, puesto que es el más importante, es al que se le dá énfasis en el artículo que pre-

*** Chardón, Carlos E. et. al. "Informe de la Comisión del Plan Portorriqueño" en "El Mundo" Nov. 11, 1934.

(4) Informe de la Comisión de Alimentos 1918.

(5) El "Porto Rico Progress" correspondiente al 20 de junio de 1920, según citación del Director de la Estación Exp. Insular, en un informe del 1919-20.

cede. Lo que puede hacerse en este sentido está demostrando mediante las actividades de la Comisión de Alimentos. Las 102,575 cuerdas dedicadas a frutos menores en 1916-17 se aumentaron a 334,725 en 1918. Los records de mercados del Departamento (de Agricultura y Trabajo) demuestran que existe otra faz muy importante del problema. LA DISTRIBUCION (mayúsculas nuestras). A la falta de facilidad de venta sólo puede atribuírsele el que el mismo producto varíe en precio más del 100 por ciento en diferentes localidades de la isla, como puede verse por los datos que siguen, seleccionados al azar, de los informes mercantiles disponibles."

La explicación del fenómeno de que tan enérgicamente protestaba el "Progress" es lógica. El esfuerzo grande hecho por el agricultor durante la guerra y principios de la post-guerra se estrelló contra un sistema caótico de distribución y la competencia de productos de ultramar, cuya distribución sí que estaba perfectamente organizada. De ello se defendió él en la única forma qeu podía hacerlo: no produciendo.

Esta situación no ha cambiado mucho. Don Juan N. Matos comentando la perspectiva actual de la siembra de frutos menores señala, entre otros obstáculos, la competencia anterior y la desorganización de los mercados. (6)

"El dilema del agricultor de frutos menores en este país es el siguiente: Si la cosecha se da de regular para buena el *precio del fruto baja hasta negar beneficios*. Si la cosecha se produce de regular para mala y dicho *precio sube* entonces el comerciante vuela a buscarlo fuera del país para hacerlo bajar hasta aplastarlo. Esta es la verdad y no otra. Además, siempre está a la puerta el producto norteamericano para competir con todas las ventajas.

"No ha mucho nos decía un agricultor de la isla, que bueno a bueno había tenido que dejar de sembrar batatas, porque en cuanto, por descuido de la naturaleza u olvido de las plagas, o respeto inusitado de los cerdos vecinos, lograba una cosechita algo regular, al mandarlas al pueblo el precio que obtenía por ellas no compensaba los gastos de recolección y flete. Es cierto que los que compran para revender estos artículos, con tres o cuatro pesos de capital invertido en el negocio, quieren mantener, y mantienen mujer, hijos y alguna sucursal que no les falta. Tienen, por lo tanto, que comprar muy barato y vender muy caro."

Resume don Juan culpando al comerciante, al gobierno, a las plagas, los riesgos del tiempo, a la competencia y al público, "por su granática y patriótica afición a lo exótico".

Esa fluctuación violenta en los precios, causada por el fácil abarrotamiento de los mercados y la dificultad en descongestionarlos es síntoma de una organización inadecuada en el sistema de distribución. La inestabilidad no estimula la producción. Si los precios suben exageradamente el consumidor busca el sustituto; y si bajan más de lo razonable el agricultor no poduce.

No basta, pues, producir. Es necesario vender a precios razonables que aseguren al productor una ganancia legítima que le compense de la inversión de su capital y su tiempo y los riesgos de la producción.

Hoy que los Estatutos Federales limiótan la producción de los frutos mayores; que la P. R. E. R. A. aconseja y ayuda a que se "siembre para comer"; que se habla de granjas de subsistencia, a la usanza de las que se están tratando de establecer en el Sur de los Estados Unidos; que los precios de los artículos que importamos están subiendo, debe ser el momento oportuno para emanciparnos, un tanto siquiera, de nuestra servidumbre a los productores de ultramar. Para ello es imprescindible estudiar y organizar debidamente nuestros mercados de frutos menores, de manera que la producción no los disloque causando pérdidas al que produce para en cuanto éste se retire suban los precios de esos frutos, a tal extremo que "el comerciante vuele a buscarlo fuera del país" y se acuse al consumidor de "fanática y patriótica afición a lo exótico". Con la organización mercantil actual el desastre de 1918 volverá a repetirse.

Resumen

(6) Matos, Juan N. "Que la Verdad Brille Aunque a la Ilusión Hostigue", en "El Mundo" Agosto 30 1934.

Report of the Investigation made by W. D. Noble

Secy - Member Committee on Mineral Resources of Porto Rico, from the 16th. to the 27th. of July, 1934.

Following the instructions of the Committee of Mineral Resources at meeting dated July 10 th., 1934, and with the cooperation of Mr. James R. Bourne, Puerto Rican Emergency Relief Administrator, who ordered the supply of a car, giving us free transportation, the following investigations were made, accompanied by Mr. C. A. Wright, Mining Consulting Engineer.

BARRANQUITAS — ALLUVIAN BEARING GRAVEL QUEBRADA PADILLA:

For the last 45 days, under Proyect S1.F2-14 of the Puerto Rican Emergency Relief Administration, we have been working with sluice box, pans, mechanical gold pans and post diggers alongside the Quebrada Padilla and five small streams entering into the said Quebrada Padilla.

The topography of this special section of Gold Bearing Gravels is a horseshoe, with an elevation on the summit of the horseshoe of 2210 feet and the valley of the horseshoe, 2120 feet.

There appears on the East and Western sides of the Quebrada Padilla, which flows from north to south, emptying into the Barranquitas River, considerable rock float

bearing gold. Inside the stream and up to the top of the surrounding hill six samples of float have been tested by the flotation process, rendering 5, 6 and 7 miligrams per kilo of rock crushed.

Panning in several places on the five creeks, showed abundant colors in most cases, each pan weighing 5 lbs. of gravel and clay.

We stayed in Barranquitas two days, making these investigations and recommend:

(a) Put down drill holes to bed rock, both alongside and at points near the head of each gold bearing creek. Each foot or two of material from drill hole should be weighed or measured and then panned to determine yield of gold.

(b) Trenches and one or two tunnels at points on the hillside should be driven taking samples and analisis made. The tunnel or tunnels should cut to at least 50 feet.

MANGANESE IN COROZAL

We visited the propety of Mr. Nieves in Corozal alongside the road of Palo Blanco, which is being constructed by the Emergency Relief Administration. On examining several small pits and openings the manganese was found to be intermixed with iron. The pockets of manganese ore seems to be in the form of small and faulty lenses. A shaft or tunnel should be made, cutting the ore at a lower level. On the other side of the small range manganese appears in the form of boulders, free of iron.

The manganese is a dioxide of good quality. It is possible that this manganese could be concentrated by crushing followed by jibbing, drying and magnetic separation, but it is recommended that further investigation should be made in the sorrounding country, to determine a greater quantity of ore that is at present indicated and the ore should be thoroughly tested before deciding on the method of treatment.

ALLUVIAL GOLD BEARING GRAVELS OF RIO MAMEYES:

As no survey of the banks of the old river beds has been made in the lower valley of Rio Mameyes, it is recommended that investigations be carried on the ascertain the quantity of gold bearing gravel that could be treated, and the possible yield obtainable, by panning or by sluice boxes and by drilling to bed rock.

Further up the River Mameyes, on a small stream called Quebrada de Oro, float quartz was found, but it would take a thorough examination to locate the gold bearing quartz. At the place called "La Mina" a shaft has been made, but as the mouth of the shaft has not been timbered it was dangerous, and no sampling was done. This principal shaft should be timbered so as to make a full report of this locality.

LA PLATA RIVER — TOA ALTA DISTRICT:

There is a large acreage of land where the river has left several gravel beds, and although sampling has been done and samples sent to Washington, it was impossible without the proper equipment, to reach bed rock and consequently a thorough investigation and examination of this area has not been made. It is recommended that a survey should be made of all these lands and a drilling outfit should be purchased, drilling the principal areas to verify its contents of gold, so as to be able to recommend the size of dredges to be used. With the investigations and estimates that have been made up to now, there are roughly 35 million cubic yards, with a possible gold content of between 12 and 15 cents, assuming an average depth of 25 feet.

LARES (Barrio Batolo) MANGANESE:

This district appears to be promising — 20 days have been worked in making some trenches in the lands belonging to Mr. S. Oliver, Barrio Bartolo, as well as the lands belonging to Mr. Nicanor Delgado, situated on the other side of the hill. It appears that there is a band or zone of manganese ore, 20° northwest from Silla de Guilarte, passing through Bartolo, Lares, and reaching Aguada, where manganese appears in some lenses. Five (5) kilometers further down Lares, that is, at Km. 50, near bridge crossing Rio Blanco of Añasco, floats of manganese are found alongside the carretera. The contact rock and oxide of manganese appears to be quite plentiful in some places. An investigation should be followed by trenches, tunnels or shafts at several points along the carretera as well as to the South toward Adjuntas.

Near the new road of Guilarte, Adjuntas, and 4 miles from Gatti's place, on the north side of the range, 20 degrees N. W. manganese appears again; this shows that the manganese zone continues to Lares. More testing is necessary to determine the quantities of manganese. This could be done by continuing trenches and shafts in the several localities mentioned, so as to be able to decide in the future on the quantity of ore available followed by testing to ascertain a suitable method of treatment, reducing the freight and haulage to the port of shipment.

ADJUNTAS — GATTI'S MINE:

The shaft in Gatti's Mine has already been examined by Dr. Meyerhoff, Dr. Lee and Mr. Jackson. Private reports by geologists have been made. The locality was investigated by me and it seems very promising, thus indicating a zone of manganese from Lares to Adjuntas of about 16 miles in length.

The Road Saltillo, which is being built by the Emergency Relief Administration, 8 kilometers in length, has been opened up to the divide, in all 6 1|2 km., part of the road the telford has been placed and is being rolled, and

the macadam for 1|2 mile is already done. It is urgently recommended that the Committee on Mineral Resources should ask Mr. Bourne of the Emergency Relief Administration to appropriate larger monthly sums, so as to finish the work promptly, and give relief urgently needed by the vicinity, as there is scarcely any coffee crop, and people have no work. An appropriation of $6000.00 per month would finish the road in three months, giving employment to 250 men daily, which means maintaining 2000 to 2500 persons, and be able to carry the machinery to concentrate the ore, giving employment to 200 men, a stable industry as soon as the road is ready.

IRON ORE — BARRIO TIBES — PONCE

Belonging to sucesion of Don Tomás Blasini, this deposit of hematite associated with magnetic iron ore is rather important, being six miles from the Harbor of Ponce on the Rio Portugués, Barrio de Tibes. This iron ore occurs in a series of lenses, dipping at a high angle on a steep hillside above the Rio Portugués. Some of these lenses have been trenched across the strike at the contact with intrusive, at least one of the bands contain garnet and away from the contact, however, the material appears to be quite pure. A prima facie this ore body appears to be a commercial proposition, and far better or iqual than the Cuban ore that is shipped every year to the United States in quantities from 500,000 to 900,000 tons per year. About 600 tons ore have been crushed to 1, 2 and 3 inches in size and could be shipped to Balimore and New York in a sailing vessel; the ore from Santiago de Cuba only pays in freight $1.20 per Ton. There are other Co's. besides the Bethelhem Steel Co. in the Atlantic Sea Board that this ore could be shipped to determine the actual test results and sending a few hundred tons we will know the commercial value. A company could be formed to make a magnetometer survey and diamond drill after such tests and results are obtained.

MANGANESE BARRIO RIO CAÑA: Oxides of manganese are widely distributed both in a limestone area and andesitic rock. At the base of the property of Mr. Guilermo Schuck a pit has been made, exposing some manganese. Further north on the limestone formation and some of the limestone belonging to Santiago Santiago and sisters, and lands belonging to the People of Porto Rico, manganese of good quality is found in all of the pits, thus proving that the Atlantic Ore Company has oxide of manganese ores in reserve to supply their plants in the future should their acreage give out.

MARBLE QUARRIES: Quite a large extension of marble exist on the peneplane between the two valleys of Rio Caña and Villalba. The road which has been constructed by the Emergency Relief Administration has not reached the lands of he Government of Porto Rico yet, but 1 kilometer is wanting. This road should have between $5000.00 and $6000.00 a month for three months to be finished, so as to take care of the tonnage of the Atlantic Ore Company's manganese, and that they may be able to put permanently in their mines and quarries, 300 men per day, and also reach the marble quarries, and be able to start operations in these quarries, giving permanent work which is the chief aim of the Roosevelt Administration through the Emergency Relief Administration.

Respecfully,

W. D. Noble
Secretary - Member Committee on Mineral Resources of Porto Rico.

August 31, 1934

Report of the investigation made and work by W. D. Noble, Sec.-Member Committee on mineral resources of Porto Rico from the first to the 31st. of August, 1934.

Following the recommendation of Mr. C. A. Wright, and with approval and cooperation of Mr. James R. Bourne, Puerto Rican Emergency Relief Administrator, who approved a working fund to make investigations for gold and manganese ores in Barranquitas, Corozal and the district of Lares, the following work has been accomplished:

BARRANQUITAS: Ten (10) more pit holes, 32 feet deep, have been made with three men under Scott. They have been panned and have just been weighed. We discover a small vein, following the abundant floats bearing gold in the property belonging to Viuda de Santini; a 30 feet trench disclosed a vein with a dip of 10 degrees with a width of 6 feet.

A tunnel is being made and many stringers are converging to the main vein widening down and following a mineralized zone of decomposed quartz, with great promising results, all the pannings through the vein showing colors. The abundance of spongy quartz is very persistent, and the small faults that at the beginning were encountered have disappeared, widening the vein containing the precious metal.

The samples have been brought to the office to be analyzed by the flotation process as well as by the cyaniding process. We will know the results within a week.

On the western side of the hill, near the stream called Barrancas, alongside the Cerro of Cuba, we have started a tunnel, which has already 30 feet in length, disclosing a

vein of shist quartz and feldespatic material, 16 inches wide, panning very high colors of gold with about 25% silver. This flaky and scaly gold is quite different to the gold that up to now has been found in Puerto Rico. In my opinion this is the source of gold that has been washing down the rivers of the Manati and Corozal Rivers. This vein apears to be a steady one, running in a direction southwest to northeast, and appearing two miles in a northeast direcion down towards Quebrada Pagán in the Quebradilla district.

The purpose of this Committee is to make a scientific investigation and not go into mining, but to disclose the existence of veins and deposits of minerals. The writer has done so. We have two sources of gold in these two veins. As the analyses have been completed, a geological study of the zone is necessary, as we have, during the month, exposed the different veins to make a geological report, and furthermore recommend the way that this locality should be mined and what should be the kind and necessary machinery to develop and extract the gold.

MANGANESE COROZAL: Between Naranjito and Corozal, near Miguel Marrero, there appear to be abundant floats containing gold. The source of these floats up to now we have not been able to find out. With the knowledge that we have on Barranquitas, the nature of the vein there and the occurrences of floats, no doubt the vein could be encountered. I recommend that further investigations should continue in this locality.

MANGANESE ORES — LARES, BARRIO BARTOLO: We have been working steadily from Km. 54 to Km. 56. this land belonging to Salvador Oliver. The manganese appears in five different places near the highway. Several trenches have been made to expose the ore in five different localities. Lots of floats of high grade manganese, MnO2, is found around the vicinity of the Bartolo suburb, but in lands belonging to Mr. Oliver a manganese development, 14 and 15 ft., in the trenches is a hausmannite Mn3O4, large lumps appear to be highly concentrated. These deposits could all be worked, picking by hand the high quality and concentrating all the products that could be suitable to make ferro-manganese.

I also recommend a geological survey of this area as it appears to be a continuation of the Adjuntas Manganese Ore. 1 1|2 mile south of the trend of the manganese zone highly concentrated MnO2 appears in a small range at the same elevation of 2000 feet in the deposits exposed of don Salvador Oliver, which will be investigated within this week.

SILICA SAND: Mr. F. C. Flint of the Hazel-Atlas Glass Company, has written to me under date of August 21, 1934, stating that he is going on with the investigations of the cleaning of the sand and working on the iron question of the specks, and he says that in a short time he expects to have an answer to the riddle of black specks in the sand, and at which time he will probably appear in the midst of the Committee, following the negotiations of the sand.

I also received a letter from Mr. C. A. Wright, the consulting engineer, stating that he will send his report at an early date, with reference to the investigations of the manganese in Lares and Barranquitas gold.

During the month of August an average of 30 men per day are employed, with five prospectors. The different localities where prospecting is going on, is visited every week by the writer, the transportation being furnished by the N. R. A., and the total amount spent during August is around $1,600.00.

Respectfully submitted,

(sgd.) W. D. Noble,
Secretary - Member

SERVICIO DEL RIEGO DE ISABELA

ESTADO DE COBRANZAS Y DESEMBOLSOS

COBRANZAS

PARTIDAS DE OPERACION:

Cánones de agua cobrados	$ 784.89	
Venta de agua excedente	210.32	
Ingresos de la división hidroeléctrica	36,692.62	$ 37,687.83

OTROS INGRESOS:

Intereses sobre Balances en Banco	12.64
Materiales, Efectos y Servicio de Automóviles	876.32
Intereses sobre Cuentas a Cobrar	75.48
Alquileres	8.50
Otras Partidas	491.01
Transferencias del Tesoro Insular	266,562.50
Producto de Venta de Bonos	100,125.00
Reembolso del anticipo hecho al Oficial Pagador	1,500.00
	407,339.28
Balance Efectivo, Julio 1, 1933	151,578.16
TOTAL	$558,917.44

DESEMBOLSOS

Amortización de Bonos (Pago anual)	$ 75,000.00
Intereses sobre deudas por Bonos	186,562.50

Intereses sobre préstamos bancarios	5,000.00
Pago de anticipos de la Tesorería Insular (Parcial)	242,310.00
Compra de Equipo y Materiales	1,017.36
Pago de Cuentas Vencidas	46,506.85
Otras Partidas	15.85
Adelanto hecho al Oficial Pagador	1,500.00
TOTAL	$557,912.56
Menos:	
Comprobantes de Pago en curso	70.00
TOTAL DESEMBOLSOS NETOS	$557,842.56
BALANCE EFECTIVO, JULIO 1, 1934.	$ 1,074.88

ANEXO "B"

SERVICIO DEL RIEGO DE ISABELA

HOJA DE BALANCE, JUNIO 30, 1934.

ACTIVO

ACTIVO DISPONIBLE:			
Efectivo:			
En Manos del Tesorero de Puerto Rico. (Fondo General)	$ 1,074.88		
Oficial Pagador	1,102.38	$ 2,177.26	
Inventarios		56,115.51	
Cuentas a Cobrar:			
Generales	53,925.00		
Contribuciones	332,725.65	386,650.65	
Total Activo Disponible			$ 444,943.42
ACTIVO FIJO:			
Inversiones:			
Sistema de Riego:			
Embalse Guajataca	1,770,891.43		
Canal de Derivación	960,989.67		
Sistema de Distribución	697,236.34	3,429,117.44	
Sistema Hidroeléctrico:			
Planta Eléctrica	130,309.76		
Subestaciones	12,816.55		
Líneas de Transmisión	84,845.28		
Líneas de Distribución	73,020.86		
Interconexión Planta Eléctrica de Mayaguez	25,674.49	326,666.94	
Administración General		60,707.35	
		3,816,491.73	
Menos: Reserva por Depreciación		77,389.80	
Total Activo Fijo			3,739,101.93
DEBITOS DIFERIDOS:			
Descuento sobre Bonos		8,691.03	
Otros Débitos Diferidos		6.56	
Total Débitos Diferidos			8,697.59
TOTAL DEL ACTIVO			$4,192,742.94

PASIVO

PASIVO LIQUIDABLE:			
Cuentas a Pagar		$ 70.00	
Compras en Tramitación		600.64	
Jornales Pendientes de Pago		110.56	
Gastos Acumulados		78,050.49	
Intereses Acumulados		2,390.63	
Total Pasivo Liquidable			$ 81,222.32
PASIVO FIJO:			
Deuda por Bonos del Período de Construcción:			
Series "A" a "M" (1929-41)	$ 975,000.00		
Menos: 6 amortizaciones	450,000.00		
	525,000.00		
Series "N" a "U" (1942-49)	600,000.00		
Series "V" a "EE" (1950-59)	750,000.00		
Series "FF" a "LL" (1959-66)	525,000.00		
Series "MM" a "SS" (1967-73)	475,000.00		
	2,875,000.00		
Deuda por Bonos del Período de Operación:			
Series "A" a "S" (1952-70)	750,000.00		
Series "S" a "T" (1970-71)	150,000.00		

Series "T" a "U" (1971-72)	100,000.00		
Series "U" a "V" (1972-73)	150,000.00		
Series "V" (1973)	100,000.00		
	1,250,000.00	4,125,000.00	

P A S I V O

Pagarés:			
Banco de Ponce, Préstamo de $250,000.00 (Balance)	$ 100,000.00		
Adelantos de fondos de Tesorería Insular (Balance) Leyes de 1928	18,750.00		
Otros adelantos de Fondos de Tesorería Ins.	452,190.00	$570,940.00	
Total Pasivo Fijo			$4,695,940.00

PASIVO DIFERIDO:		
Adelantos de Fondos de Tesorería Insular, Leyes de 1928	128,000.00	
Otras Partidas	6,498.00	
Total Pasivo Diferido		134,498.00
CREDITOS DIFERIDOS:		
Primas sobre Bonos	119,533.20	
Total Créditos Diferidos		119,533.20
TOTAL DEL PASIVO		$5,031,193.52
DEFICIT		838,450.58
		$4,192,742.94

ANEXO "C"

SERVICIO DEL RIEGO DE ISABELA

Enero, 1929 a Junio 30, 1934.

CUENTAS	Totales Enero, 1929 a Junio 30, 1933	Totales Julio 1, 1933 a Junio 30, 1934	GRAN TOTAL Junio 30, 1934
SISTEMA DE RIEGO:			
GASTOS DE EXPLOTACION:			
Embalse Guajataca	$ 7,679.58	$ 1,518.89	$ 9,198.47
Canal de Derivación	6,756.19	1,437.59	8,193.78
Sistema de Distribución	108,832.04	18,976.65	127,808.69
Total	$ 123,267.81	$ 21,933.13	$ 145,200.94
GASTOS DE CONSERVACION:			
Embalse Guajataca	708.91	723.86	1,432.77
Canal de Derivación	8,765.60	1,255.93	10,021.53
Sistema de Distribución	55,840.96	11,380.63	67,221.59
Total	65,315.47	13,360.42	78,675.89
TOTAL, EXPLOTACION Y CONSERVACION	$ 188,583.28	$ 35,293.55	$ 223,876.83
SISTEMA HIDROELECTRICO:			
GASTOS DE EXPLOTACION:			
Planta Eléctrica	$ 40,589.19	$ 4,232.39	$ 44,821.58
Subestaciones	3,337.52	634.61	3,972.13
Líneas de Transmisión	21,401.71	4,258.37	25,660.08
Líneas de Distribución	20,343.34	3,2[illegible].44	23,6[illegible].78

Interconexión — Planta Eléctrica de Mayaguez	2,699.03	1,283.72	3,982.75
Compensación a U. F. F.	9,559.15	10,888.66	20,447.81
Total	$ 97,929.94	$ 24,584.19	$ 122,514.13
GASTOS DE CONSERVACION.			
Planta Eléctrica	$ 1,180.89	$ 81.91	$ 1,262.80
Subestaciones	529.97	————	529.97
Líneas de Transmisión	3,863.03	————	3,863.03
Líneas de Distribución	12,859.10	60.75	12,919.85
Interconexión — Planta Eléctrica de Mayaguez	1.52	————	1.52
Total	$ 18,434.51	$ 142.66	$ 18,577.17
TOTAL, EXPLOTACION Y CONSERVACION	$ 116,364.45	$ 24,726.85	$ 141,091.30

ADMINISTRACION GENERAL:

GASTOS DE EXPLOTACION:

Oficina Central	$ 4,305.44	$ 1,582.77	$ 5,888.21
Líneas Telefónicas	6,555.16	1,830.79	8,385.95
Garaje	5,405.32	216.70	5,622.02
Almacén General	1,225.33	502.21	1,727.54
División Ejecutiva	42,285.95	9,101.90	51,387.85
División de Construcción	79.82	————	79.82
División de Contabilidad	37,999.26	5,047.57	43,047.83
Gastos Generales	16,091.89	3,444.36	19,536.25
Planta Pulverizadora	5,141.35	————	5,141.35
Intereses sobre D udas por Bonos	766,619.24	185,680.50	952,299.74
Otros Intereses	48,129.95	5,796.88	53,926.83
Total	$ 933,838.71	$ 213,203.68	$1,147,042.39

Enero, 1929 a Junio 30, 1934.

ADMINISTRACION GENERAL:

GASTOS DE CONSERVACION:

Oficina Central	$ 2,200.43	$ 157.91	$ 2,358.34
Líneas Telefónicas	3,083.26	6.38	3,089.64
Planta Pulverizadora	196.40	————	196.40
Garaje	896.89	145.81	1,042.70
Almacén General	2.95	————	2.95
Total	$ 6,379.93	$ 310.10	$ 6,690.03
TOTAL, EXPLOTACION Y CONSERVACION	$ 940,218.64	$ 213,513.78	$1,153,732.42
GRAN TOTAL	$1,245,166.37	$ 273,534.18	$1,518,700.55

ANEXO "D"

SERVICIO DEL RIEGO DE ISABELA

ESTADO DE INGRESOS

PARTIDAS	AÑO ECONOMICO QUE TERMINA EN JUNIO		
	Total hasta Junio 30, 1933	Total Julio 1, 1933 a Junio 30, 1934	GRAN TOTAL Junio 30, 1934
SISTEMA DE RIEGO:			
INGRESOS DE EXPLOTACION:			
Ingresos por canon de agua	$ 346,576.99	$ 92,599.86	$ 439,176.85
Otros Ingresos	3,575.84	49.74	3,625.58
Total, Ingresos de Explotación	350,152.83	92,649.60	442,802.43
Total, Gastos de Explotación y Conservación	188,583.28	35,293.55	223,876.83
Beneficio de Explotación. Sistema de Riego	161,569.55	57,356.05	218,925.60
SISTEMA HIDROELECTRICO:			
INGRESOS DE EXPLOTACION:			
Ingresos por venta de corriente eléctrica	234,553.05	57,324.55	291,877.60
Otros Ingresos	4,443.05	463.56	4,906.61
Total, Ingresos de Explotación	238,996.10	57,788.11	296,784.21
Total, Gastos de Explotación y Conservación	116,364.45	24,726.85	141,091.30
Beneficio de Explotación, Sistema Hidroeléctrico	122,631.65	33,061.26	155,692.91
ADMINISTRACION GENERAL:			
INGRESOS DE EXPLOTACION GENERAL:			
Ingresos de la Planta Pulverizadora	4,077.45	— — — —	4,077.45
Otros Ingresos	2,108.87	402.54	2,511.41
Total, Ingresos de Explotación	6,186.32	402.54	6,588.86
Total, Gastos de Explotación y Conservación	940,218.64	213,513.78	1,153,732.42
Beneficio de Explotación, Administración General	934,032.32	213,111.24	1,147,143.56
TOTAL, BENEFICIO DE EXPLOTACION	649,831.12	122,693.93	772,525.05
OTROS CARGOS Y CREDITOS:			
CREDITOS E INGRESOS:			
Intereses sobre Balances en Banco	3,358.61	13.39	3,372.00
Aumentos a Inventarios	1,451.19	1,052.18	2,503.37
Rentas a Cobrar	73.50	22.00	95.50
Total, Otros Créditos	4,883.30	1,087.57	5,970.87
Sobrante, Actual	644,947.82	121,606.36	766,554.18
Sobrante, Ajustes para Períodos Anteriores	71,279.91	616.49	71,896.40
SOBRANTE (Déficit) TOTAL	$ 716,227.73	$ 122,222.85	$ 838,450.58

ANEXO "E"

SERVICIO DEL RIEGO DE ISABELA

ESTADO DEMOSTRATIVO DE LOS CARGOS HECHOS A LAS CUENTAS DE INVERSION DURANTE EL AÑO FISCAL 1933-34 CON TOTALES HASTA LA FECHA

CUENTAS	Total Junio 30, 1933.	Total, Julio 1, 1933 a Junio 30, 1934	GRAN TOTAL Junio 30, 1934
INVERSIONES:			
SISTEMA DE RIEGO:			
EMBALSE GUAJATACA:			
Embalse:			
Adquisición de Terrenos, Daños y Perjuicios:			
Sueldos	$ 12,160.91	$	$ 12,160.91
Terrenos	91,542.44		91,542.44
Daños y Perjuicios	26,994.64	122.63	27,117.27
Hidrografía	2,797.86		2,797.86
Catas y Perforaciones	3,930.21		3,930.21
Mensuras	16,531.33	216.17	16,747.50
Investigaciones Geológicas - Servicios Profesionales	1,490.74		1,490.74
Gastos Misc. de Oficina	1.70	0.99	2.69
Depreciación de Equipo (Gasto)	106.90	0.80	107.70
Carreteras	24,898.98		24,898.98
Carreteras (Camuy San Sebastián)	8,005.27		8,005.27
Cercas	164.48		164.48
Nivelación	351.51		351.51
Obras por Administración	121.53	1.42	122.95
Administración	12,358.94		12,358.94
Gastos Misceláneos	2,950.89		2,950.89
Mensuras e Investigaciones Preliminares	306.62		306.62
Sueldos	24.39		24.39
Prevención de Malaria en el Embalse	118.96		118.96
Prueba del Embalse	296.90		296.90
Prima sobre Seguros de Empleados y Trabajadores	3.96	2.73	6.69
Intereses durante la Construcción (Proporción)	49,275.71		49,275.71
Explotación durante la Construcción (Proporción)	1,231.21		1,231.21
Conservación durante la Construcción (Prop.)	420.00		420.00
Totales	256,086.08	344.74	256,430.82
Presa:			
Materiales y Efectos	0.57		0.57
Conservación y Reparación de Equipo	12,997.41		12,997.41
Catas y Perforaciones			
Catas	1,726.97		1,726.97
Perforaciones	13,296.43		13,296.43
Mensuras	1,074.47		1,074.47
Obras por Contrato	314,124.20		314,124.20
Trabajos Extraordinarios por Contrato	12,269.95		12,269.95
Materiales suministrados para Obras por Contrato	32,724.82		32,724.82
Inspección e Ingeniería (Contratos)	22,489.47		22,489.47
Gastos Misc. de Oficina	3,952.85	0.12	3,952.97
Servicios de Consultores	1,870.29		1,870.29

Conservación y Reparación de Edificios	340.46		340.46
Gastos de Automóvil	1,593.13		1,593.13
Gastos de Corral	121.08		121.08
Presa:			
Depreciación de Equipo (Gasto)	$ 78,128.52	$ 0.11	$ 78,128.63
Depreciación de Edificios etc. (Gasto)	19,577.41		19,577.41
Sueldos	5.00	30.32	35.32
Edificios Permanentes	772.28		772.28
Edificios Provisionales	25.00		25.00
Línea Telefónica Provisional (Sost. y Reparación)	122.55		122.55
Ingeniería — Oficina	4,623.44		4,623.44
Obras por Administración	631,360.55		631,360.55
Administración	69,858.39		69,858.39
Gastos Misceláneos	13,450.31		13,450.31
Jornales	2.00		2.00
Gastos de Viaje	19.45		19.45
Superintendencia e Ingeniería	15,364.91		15,364.91
Reconstrucciones y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 13, 1928	11.89		11.89
Prim. sobre Seguros de Empleados y Trabajadores	356.48	0.38	356.86
Int. durante la Construcción (Proporción)	251,991.31		251,991.31
Explotación durante la Construcción (Proporción)	7,598.03		7,598.03
Conservación durante la Const. (Proporción)	2,580.06		2,580.06
Totales	1,514,429.68	30.93	1,514.460.61
CANAL DE DERIVACION:			
Adquisición de Terrenos, Daños y Perjuicios:			
Salarios, etc.	3,030.41		3,030.41
Daños y Perjuicios	9,621.44	36.19	9,657.63
Terrenos	3,757.14		3,757.14
Otras Propiedades	20.50		20.50
Conservación y Reparación de Equipo	7,623.83		7,623.83
Mensuras	22,982.10		22,982.10
Obras por Contrato	225,417.08		225,417.08
Obras Extraordinarias por Contrato	11,618.19		11,618.19
Inspección e Ingeniería (Contrato)	16,897.29		16,897.29
Gastos Misc. de Oficina	759.47	4.48	763.95
Conservación y Reparación de Edificios	840.33		840.33
Gastos de Automóvil	2,397.48	57.69	2,455.17
Gastos de Corral	2,277.62		2,277.62
Depreciación de Equipo (Gasto)	14,845.54	9.33	14,854.87
Depreciación de Edificios (Gasto)	8,307.95		8,307.95
Carreteras	13.173.38		13,173.38
Cercas	150.67	30.11	180.78
Ingeniería — Oficina	8.918.19		8,918.19
Nivelación	351.56		351.56
Obras por Administración	412,458.24	2,017.21	414,475.45
Conservación y Reparación de Carreteras	4.00		4.00
Administración	38,221.34		38,221.34
Alquileres	439.06		439.06
Gastos Misceláneos	6,807.12		6,807.12
Mensuras e Investigaciones Preliminares	306.63		306.63
Mensuras — Aprovechamientos de Quebradas	366.50		366.50
Sueldos	49.00		49.00

CANAL DE DERIVACION:			
Gastos de Viaje	$ 613.40	$ 24.75	$ 638.15
Superintendencia e Ingeniería	7,106.91	161.11	7,268.02
Construcción de un Embalse para las Quebradas		283.89	283.89
Conservación de Túneles y Canales	13,819.76		13,819.76
Reconstrucción y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 13, 1928	266.54		266.54
Primas sobre seguros de Empleados y Trabajadores	211.78	31.80	243.58
Reconstrucción y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 26-27, 1932	0.50		0.50
Intereses durante la Construcción (Proporción)	118,121.19		118,121.19
Explotación durante la Construcción (Proporción)	5,083.39		5,083.39
Conservación durante la Construcción (Proporción)	1,467.58		1,467.58
Totales	958,333.11	2,656.56	960,989.67
SISTEMA DE DISTRIBUCION:			
Adquisición de Terrenos, Daños y Perjuicios:	8,126.23		8,126.23
Sueldos	51,822.08	347.08	52,169.16
Daños y Perjuicios	1,753.47		1,753.47
Terrenos	1,118.83		1,118.83
Otras Propiedades	5,184.58		5,184.58
Conservación y Reparación de Equipo	8.25		8.25
Hidrografía	29,161.17		29,161.17
Mensuras	22,575.05	589.97	23,165.02
Mensuras Topográficas	22,575.05	589.97	23,165.02
Gastos Misc. de Oficina	1,313.79	11.16	1,324.95
Conservación y Reparación de Edificios	482.89		482.89
Gastos de Automóvil	1,474.49	16.56	1,491.05
Gastos de Corral	1,858.58		1,858.58
Depreciación de Equipo (Gasto)	8,299.50	11.70	8,311.20
Depreciación de Edificios, etc.	6,960.33		6,960.33
Caminos	27.74		27.74
Cercas	154.26	66.87	221.13
Edificios Permanentes	2,146.04	31.98	2,178.02
Ingeniería — Oficina	16,872.62		16,872.62
Nivelación	868.68		868.68
Obras por Administración	429,247.72	2,361.84	431,609.56
Administración	34,577.61		34,577.61
Alquileres	993.67		993.67
Gastos Misceláneos	5,348.22		5,348.22
Mensuras e Investigaciones Preliminares	306.62		306.62
Gastos de Vieje	128.48		128.48
Superintendencia e Ingeniería	16,063.44	52.94	16,116.38
Conservación de Túneles y Canales	65.63		65.63
Reconstrucción y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 13, 1928	1,083.96		1,083.96
Primas sobre seguros de Empleados y Trabajadores	2,598.43	39.89	2,638.32
Intereses durante la Construcción (Proporción)	38,422.53		38,422.53
Explotación durante la Construcción (Proporción)	3,727.55		3,727.55
SISTEMA DE DISTRIBUCION:			
Conservación durante la Const. (Proporción)	933.91		933.91
Totales	$ 693,706.35	$ 3,529.99	$ 697,236.34
TOTAL, SISTEMA DE RIEGO	$3,422,555.22	$ 6,562.22	$3,429,117.44

SISTEMA HIDROELECTRICO:			
PLANTA ELECTRICA:			
Adquisición de Terrenos, Daños y Perjuicios:			
Sueldos	$ 238.95	$	$ 238.95
Estudios para la Planta No. 2.	178.89		178.89
Estudios para la Planta No. 3	7.50		7.50
Otras Propiedades	350.00		350.00
Conservación y Reparación de Equipo	112.14		112.14
Mensuras	528.13		528.13
Gastos Misc. de Oficina	123.96	3.76	120.20
Conservación y Reparación de Edificios	0.94		0.94
Gastos de Automóvil	148.08	4.50	143.58
Depreciación de Equipo (Gasto)	655.35		655.35
Caminos	5,568.19		5,568.19
Cercas	10.13		10.13
Edificios Permanentes	8,271.30	1,708.01	6,563.29
Edificios Provisionales	134.78		134.78
Caminos, Puentes, Alcantarillas etc.	1,188.83		1,188.83
Ingeniería — Oficina	1,839.23		1,839.23
Nivelación	157.79		157.79
Obras por Administración	90,625.22	11.20	90,614.02
Administración	8,467.00	257.05	8,209.95
Alquileres	62.47		62.47
Gastos Misceláneos.	592.61	17.99	574.62
Jornales	12.88		12.88
Mensuras e Investigaciones Preliminares	137.64		137.64
Gastos de Viaje	46.00	1.40	44.60
Superintendencia e Ingeniería	157.99	4.80	153.19
Reconstrucción y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 13, 1928	491.99		491.99
Primas sobre seguros de Empleados y Trabajadores	2.29		2.29
Intereses durante la Construcción (Proporción)	6,703.47		6,703.47
Explotación durante la Construcción (Proporción)	3,845.00		3,845.00
Conservación durante la construcción (Propor.)	1,659.72		1,659.72
Totales	132,318.47	$ 2,008.71	130,309.76
SUBSTATIONS:			
Adquisición de Terrenos, Daños y Perjuicios:			
Sueldos	$ 23.55	$	$ 23.55
Otras Propiedades	396.00		396.00
Conservación y Reparación de Equipo	10.20		10.20
Mensuras	48.04		48.04
Gastos Misceláneos de Oficina	13.54		13.54
Conservación y Reparación de Edificios	0.09		0.09
Gastos de Automóvil	31.75		31.75
Depreciación de Equipo (Gasto)	116.26		116.26
SISTEMA HIDROELECTRICO:			
SUBESTACIONES:			
Cercas	$ 56.65	$	$ 56.65
Edificios Permanentes	475.00		475.00
Ingeniería — Oficina	161.12		161.12
Nivelación	14.35		14.35
Obras por Administración	9,562.73		9,562.73
Administración	738.72		738.72
Alquileres	5.68		5.68
Gastos Misceláneos	53.91		53.91

Nivelación	42.28		42.28
Obras por administración	45,739.53	7,495.02	38,244.51
Administración	2,754.59		2,754.59
Alquileres	36.73	20.00	16.73
Mensuras e Investigaciones Preliminares	36.87		36.87
Gastos Misceláneos	165.15		165.15
Gastos de Viaje	108.71	46.25	62.46
Compra del Sistema de Distribución de la Municipalidad de Hatillo	600.00		600.00
Compra del Sistema de Distribución de la Municipalidad de Camuy	600.00		600.00
Compra del Sistema de Distribución de la municipalidad de Quebradillas	1,200.00		1,200.00
Compra del Sistema de Distribución de la Municipalidad de Añasco		7,083.05	7,083.05
Compra del Sistema de Distribución de la Municipalidad de Isabela		4,320.00	4,320.00
Mejoras y Reparaciones del Sist. de Dist. Eléctrico de la zona urbana de Hatillo		3,689.56	3,689.56
Mejoras y Reparaciones del Sist. de Dist. Eléctrico de la zona urbana de Camuy		2,889.15	2,889.15
Mejoras y Reparaciones del Sist. de Dist. Eléctrico de la zona urbana de Quebradillas		3,277.70	3,277.70
Mejoras y Reparaciones del Sist. de Dist. Eléctrico de la zona urbana de Añasco		286.85	286.85
Mejoras y Reparaciones del Sist. de Dist. Eléctrico de la zona urbana de Aguada		51.18	51.18
Mejoras y Reparaciones del Sist. de Dist. Eléctrico de la zona urbana de Rincón		98.41	98.41
Mejoras y Reparaciones del Sist. de Dist. Eléctrico de la zona urbana de Isabela		1,277.93	1,277.93
Mejoras y Reparaciones del Sist. de Dist. Eléctrico de la zona urbana de Aguadilla		4.00	4.00
Superintendencia e Ingeniería	42.33		42.33
Reconstrucción y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 13, 1928	747.18		747.18
LINEAS DE DISTRIBUCION:			
Primas sobre seguros de Empl. y Trabajadores	$ 216.45		216.45
Intereses durante la Cont. (Proporción)	1,648.76		1,648.76
Explotación durante la Construcción (Proporción)	266.52		266.52
Conservación durante la Construcción (Prop.)	466.21		466.21
Totales	$ 57,315.54	$ 15,705.32	$ 73,020.86
INTERCONEXION - PLANTA ELECTRICA MAYAGUEZ:			
Obras por Administración	$ 24,764.58	$	$ 24,764.58
Administración	900.91		900.91
Gastos de Viaje	9.00		9.00
Totales	$ 25,674.49	$	$ 25,674.49
TOTALES, SISTEMA HIDROELECTRICO	$ 312,445.74	$ 14,221.20	$ 326,666.94

Mensuras e Investigaciones Preliminares	12.52		12.52
Gastos de Viaje	4.18		4.18
Superintendencia e Ingeniería	14.37		14.37
Reconstrucción y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 13, 1928	20.63		20.63
Primas sobre seguros de Empl. y Trabajadores	32.19		32.19
Intereses durante la Construcción (Proporción)	550.90		550.90
Explotación durante la Cont. (Proporción)	318.40		318.40
Conservación durante la Cont. (Proporción)	155.77		155.77
Totales	12,816.55		12,816.55
LINEAS DE TRANSMISION:			
Adquisición de Terrenos, Daños y Perjuicios:			
Sueldos	$ 295.63	$	$ 295.63
Daños y Perjuicios	625.33	5.00	630.33
Conservación y Reparación de Equipo	97.45		97.45
Mensuras	458.96		458.96
Gastos Misc. de Oficina	110.00		110.00
Conservación y Reparación de Edificios	0.82		0.82
Cuentas en Suspenso	33.46		33.46
Gastos de Automóvil	148.35		148.35
Gastos de Corral	0.19		0.19
Depreciación de Equipo (Gasto)	575.08	8.54	583.62
Ingeniería — Oficina	1,539.22		1,539.22
Nivelación	137.12		137.12
Obras por Administración	63,913.55	511.05	64,424.60
Administración	5,836.94		5,836.94
Alquileres	54.29		54.29
Gastos Misceláneos	519.10		519.10
Mensuras e Investigaciones Preliminares	119.60		119.60
Gastos de Viaje	92.52		92.52
Superintendencia e Ingeniería	148.97		148.97
Reconstrucción y Reparaciones motivadas por el Ciclón de Sept. 13, 1928	1,266.69		1,266.69
Primas sobre seguros de Empl. y Trabajadores	7.68		7.68
Intereses durante la Construcción (Proporción)	5,056.78		5,056.78
Explotación durante la Cont. (Proporción)	2,921.70		2,921.70
Conservación durante la Construcción (Propor.)	361.26		361.26
Totales	$ 84,320.69	$ 524.59	$ 84,845.28
LINEAS DE DISTRIBUCION:			
Adquisición de Terrenos, Daños y Perjuicios			
Sueldos	$ 101.80	$	$ 101.80
Daños y Perjuicios	795.67	8.00	787.67
Materialts y Efectos	0.75		0.75
Conservación y Reparación de Equipo	30.05		30.05
Transporte, Flete, etc.	0.50		0.50
Mensuras	208.35	14.75	193.60
Gastos Misc. de Oficina	48.73	0.60	48.13
Conservación y Reparación de Edificios	0.25		0.25
Cuentas en Suspenso		318.09	318.09
Gastos de Automóvil	305.71	50.89	254.82
Depreciación de Equipo (Gasto)	677.89	44.91	722.80
Ingeniería — Oficina	474.53		474.53

ADMINISTRACION GENERAL:

OFICINA CENTRAL	$ 32,166.97	$ 37.94	$ 32,204.91
LINEAS TELEFONICAS	12,603.38		12,603.38
COMISION DE RIEGO	14,294.41	50.00	14,344.41
PLANTA PULVERIZADORA	1,554.65		1,554.65
TOTAL ADMINISTRACION GENERAL	$ 60,619.41	$ 87.94	$ 60,707.35
GRAN TOTAL	$3,795,620.37	$ 20,871.36	$3,816,491.73

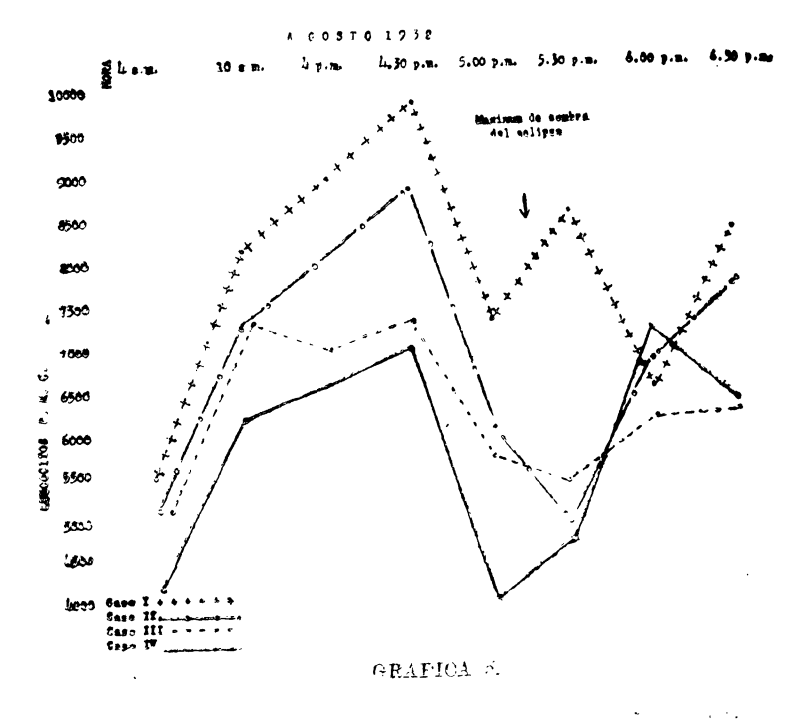
Estudios de Relación entre Ciertos Fenómenos Atmosféricos y los Fisiológicos Humanos

Por A. Martínez Alvarez

Médico consultor en Clínica Médica de la Escuela de Medi cina Tropical de la Universidad de Puerto Rico bajo los auspicios de la Universidad de Columbia.

(Conclusión)

La gráfica número 5 demuestra tres hechos interesantes: primero, la leucopenia de tres de los cuatro casos, que se marca muy bien hacia el período de la máxima en la sombra del eclipse, a pesar de la baja barométrica que era de 29.75''—sin corregir— a esa hora y que obraría como agente leucocitario si no fuera por el eclipse. Segundo: la marcada subida del cómputo leucocitario total en los cuatro casos, manifestándose en dos de ellos como verdaderas leucocitosis, cosa natural con la presencia de una baja barométrica que hasta esa hora, 5 p. m., obró libremente hasta que el eclipse se interpuso produciéndose entonces una leucopenia mientras duró aquél, pero volviendo a subir de nuevo el cómputo en todos los casos después de pasado el fenómeno. Tercero: la leucopenia rítmica cotidiana de las 4 a. m. La gráfica número 6 revela la baja en la presión arterial de los examinados en el momento del eclipse y la subida a su nivel normal poco tiempo después de terminado.

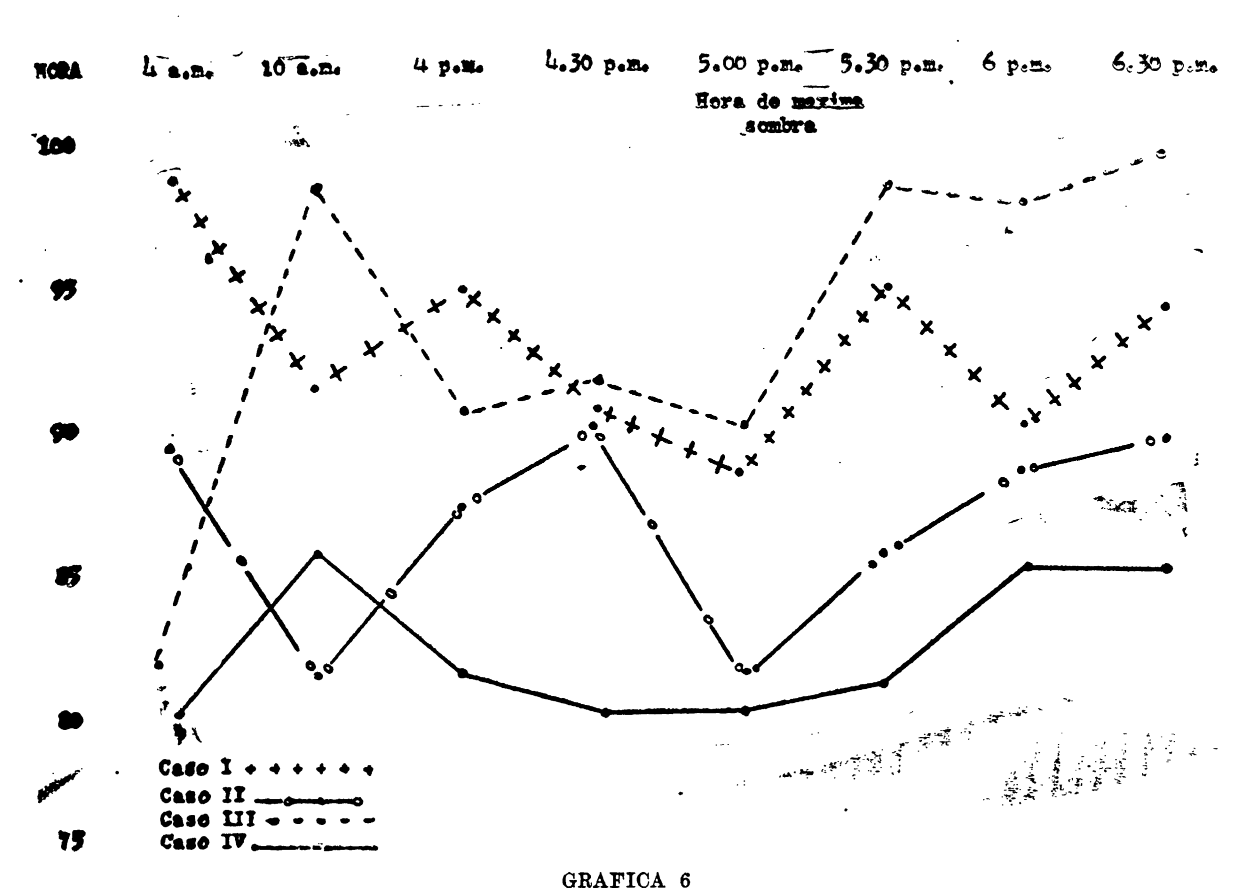


GRAFICA 5.

RESUMEN

Presentamos en el trabajo que antecede las observaciones verificadas sobre la influencia que ejercen ciertos fenómenos astronómicos y meteorológicos (oscilaciones barométricas, eclipses) en la fisiología humana como se demuestra en los cambios de presión arterial y de los cómputos leucocitarios, totales y diferenciales. La presión arterial aumenta cuando ocurre una baja barométrica meteorológica y vuelve a la normal cuando pasa el meteoro. La presión arterial disminuye cuando ocurre una alta barométrica, pero no tanto, en igualdad de circunstancias, como la subida arterial que se manifiesta en las bajas barométricas al pasar el fenómeno meteorológico.

El cómputo leucocitario aumenta gradualmente en la circulación periférica con la ocurrencia de las bajas baro-



GRAFICA 6
Promedios entre sistoles y diastoles de presiones arteriales registrados durante el eclipse de sol, agosto 31, 1932.

métricas, rítmicas o cíclicas, y entre estas últimas son las ciclónicas las que hacen sentir más marcada influencia sobre el cómputo total leucocitario. Las observaciones comprueban además la existencia de una leucopenia cotidiana, que se da invariablemente entre las 3 y 4 de la mañana, así como también un ritmo eosinofílico bicotidiano que se verifica dentro de un ciclo de varios días. Demostróse además las influencias recíprocas y contrarias que el paso de un eclipse ejerce sobre las presiones arteriales y el cómputo total leucocitario.

El efecto del eclipse sobre la presión arterial y la fórmula leucocitaria es superior a la que puede ejercer la baja barométrica cuando ambos concurren.

El cómputo diferencial leucocitario demuestra un ascenso notable de eosinófilos en las horas en que el componente de declinación magnética terrestre se muestra en su nivel de quietud.

BIBLIOGRAFIA

1. PETERSEN, W. F. and BERG, M. Meteorological influences on leukocyte curve. Proc. Soc. Exper. Biol. and Med. 30: 838. 1932-1933.
Meteorological influences on leukocytic partition. Ibid. 30:832. 1932-1933.

2. FRANKE, K. Influence of weather on man; relation between physiologic changes in blood pressure and changes in barometric pressure. Strahlentherapie 43: 517. 1932.

3. MILLS, C. A. Climate as a factor in the health of man. Amer. J. Hyg. 15: 573. 1932.
Geographic variations in the female sexual functions. Ibid. 15: 593. 1932.
The climatic factor in acute nephritis. Ibid. 16: 871. 1932.

4. HALDANE, J. S., KELLAS, A. M. and KENNAWAY, E. L. Experiments on acclimatisation to reduced atmospheric pressure. Jour. Physiol. 53:181. 1919.

5. YAGLOU, C. P. The thermal index of atmospheric conditions and its application to sedentary and to industrial life. J. Indust. Hyg. 8:5. 1926.
Effective temperature versus kata-thermometer: a reply to M. Vernon. Ibid. 8: 402. 1926.

6. YAGLOU, C. P. and DOKOFF, K. Calibration of the kata-thermometer over a wide range of air conditions. Ibid. 11: 278. 1929.

7. D'ALESSANDRIA, E. Le funzioni lipopessica e lipodieretica del polmone sotto l'influenza delle depressioni barometriche. Gazz. internaz. med. chir. 39: 657. 1931.

La Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico elige Nueva Directiva para el año 1935.

EL INGENIERO TOTTI ELECTO PRESIDENTE Y EL INGENIERO DON RAMON GANDIA CORDOVA FUE NOMBRADO SOCIO HONORARIO

En la noche del lunes 17 de los corrientes, la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico celebró la asamblea anual reglamentaria que, de acuerdo con los Estatutos debe tener lugar en la segunda quincena de diciembre, en la cual es también elegida la nueva Junta Directiva que ha de regir los destinos de la Sociedad en el próximo año.

Debido a las gestiones del actual presidente el ingeniero Sr. Ricardo Skerrett, han ingresado muchos nuevos socios, teniendo actualmente 80 miembros, de los cuales concurrió una nutrida representación a la referida asamblea. El ingeniero Sr. Manuel Font leyó unas notas que había preparado al efecto relacionadas con la Valoración de las Propiedades de Empresas de Servicio Público, para fines de establecer la Base Tarifaria." Dicha conferencia resultó muy interesante y fué objeto de un cambio de impresiones de varios de los ingenieros allí presentes, habiendo todos felicitado al ingeniero Sr. Font por la claridad con que presentó su tema, que en estos momentos resulta ser de gran actualidad por estarse valorando en la Comisión de Servicio Público las propiedades de varias compañías para los efectos de fijar las tarifas correspondientes.

Después de la conferencia del Sr. Font, el Presidente Sr. Skerrett nombró una comisión para que procediera a contar las papeletas de votación para la nueva Junta Directiva, habiéndose obtenido la siguiente para el año 1935:

Presidente, el ingeniero Sr. Etienne Totti.

Secretario, el ingeniero Sr. Rafael Nones.

Tesorero, el ingeniero Sr. Francisco Fortuño.

Vocales: los ingenieros Sres., Manuel Egozcue, Guillermo Esteves, Reinaldo Ramírez, y Manuel Font.

Además de los cuatro vocales, forman parte también de la Junta Directiva, de acuerdo con los Reglamentos de la Sociedad, los dos últimos presidentes salientes, Sres. Ramón Ramos Casellas y Ricardo Skerrett.

Después de haber dado su informe sobre el estado de los fondos el tesorero Sr. Francisco Fortuño, se pasó al orden de las mociones y el ingeniero Sr. Calor Mota propuso que la Sociedad de Ingenieros se afilie a la Sociedad Norteamericana de Ingenieros Profesionales, habiéndose acordado que la Junta Directiva nombrara un comité para que estudie la conveniencia o no y las ventajas que reportaría el formar parte de dicha Sociedad de Ingenieros Profesionales.

Después de discutidas y aprobadas otras mociones de carácter interno de la sociedad, el ingeniero Sr. Rafael Nones propuso que fuese nombrado miembro honorario de la misma don Ramón Gandía Córdova, propuesta que fué recibida con beneplácito por toda la asamblea, y puesta de pie fué aceptada por unanimidad.

Después se sirvió un pequeño obsequio, y cerca de las doce de la noche terminó el acto dentro de la mayor fraternidad.

RESOLUCION SOLICITANDO DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE PUERTO RICO, DEL GOBERNADOR DE PUERTO RICO, Y DEL COMISIONADO DEL INTERIOR, QUE LAS LINEAS PARA TRASMISION DE ENERGIA ELECTRICA DE LA "UTILIZACION DE LAS FUENTES FLUVIALES" DEL PUEBLO DE PUERTO RICO, SEAN EXTENDIDAS AL GOBIERNO DE LA CAPITAL Y DEMAS MUNICIPIOS DE LA ISLA QUE ASI LO SOLICITEN; Y PARA OTROS FINES.

POR CUANTO, El Pueblo de Puerto Rico tiene en explotación varias plantas hidroeléctricas, cuyo conjunto de actividades forman el servicio conocido por "Utilización de las fuentes fluviales", creado a virtud de la Resolución Conjunta Núm. 36, aprobada el 29 de abril de 1927;

POR CUANTO, dicho sistema rinde a El Pueblo de Puerto Rico valiosos y eficientes servicios que llenan necesidades públicas muy sentidas;

POR CUANTO, es un derecho inmanente y parte de la soberanía del Gobierno utilizar sus recursos naturales para beneficio del público y teniendo el Gobierno Insular la propiedad de un sistema de utilización de fuentes fluviales, puede éste extenderse para suplir necesidades del propio Gobierno, y de los Gobiernos Municipales de la Isla;

POR CUANTO, el Gobierno Insular tiene numerosas dependencias situadas en la Capital de Puerto Rico y en sus alrededores, e invierte sumas considerables que fluctúan entre $40,000 y $50,000 al año en facilitar alumbrado a estos edificios y dependencias, tales como la Universidad de Puerto Rico, Sanatorio Insular, El Presidio, el Manicomio, el Capitolio, el Instituto de Medicina Tropical, los Hogares de Niños y Niñas del Gobierno Insular, las distintas oficinas de los departamentos ejecutivos, a saber: Departamento de Justicia, Tesorería, Educación, Sanidad, Interior, Auditoría, Trabajo y Agricultura y distintos negociados y comisiones;

POR CUANTO, el Gobierno Insular sería grandemente beneficiado con la extensión del servicio y suministro de fuerza y energía eléctrica procedentes de las plantas

que forman el sistema de utilización de las fuentes fluviales de Puerto Rico, y utilizándose este servicio única y exclusivamente para fines públicos de dicho Gobierno, y el de los Municipios de la Isla, se llenaría una necesidad pública muy necesaria y sentida que a la vez representaría la utilización por parte del Gobierno de la fuerza y energía eléctrica producidas por sus propias plantas con la consiguiente economía;

POR CUANTO, el Gobierno de la Capital y los Municipios de la Isla se ven obligados actualmente a asignar grandes cantidades de dinero para el alumbrado de sus calles, plazas, avenidas y para la utilización de energía eléctrica para el funcionamiento de sus Acueductos;

POR CUANTO, se considera aconsejable y altamente beneficioso a los intereses públicos que se proceda a la extensión de las líneas de trasmisión y a la construcción de líneas de sistema de alumbrado para uso de los edificios del Gobierno Insular dentro de la Capital y en aquellos pueblos donde hay dichos edificios y para su utilización por el Gobierno de la Capital y demás Municipios de la Isla;

POR TANTO: RESUELVASE POR LA ASAMBLEA DE MUNICIPIOS CELEBRADA EN EL TEATRO MUNICIPAL DE SAN JUAN EL DIA 9 DE DICIEMBRE DEL 1934:

Sección 1.— Solicitar de la Hon. Asamblea Legislativa de Puerto Rico, del Gobernador de Puerto Rico, y del Comisionado del Interior, que ordenen al Ingeniero Director del Servicio Hidroeléctrico Insular a cargo del sistema de utilización de las fuentes fluviales de Puerto Rico, para que extienda las líneas de trasmisión de dicho sistema de utilización de las fuentes fluviales a la Capital de Puerto Rico, y a los demás Municipios de la Isla que así lo soliciten, haciendo uso para ello, de todas las facultades y poderes que le confiere la Resolución Conjunta Núm. 36 aprobada el 29 de abril de 1927.

Sección 2.— Que se autorice y ordene al Comisionado del Interior y al Ingeniero Director del Servicio Hidroeléctico Insular a cargo de la utilización de las fuentes fluviales, para que las líneas de trasmisión (antes provistas) procedentes de las plantas que componen el sistema de utilización de las fuentes fluviales sean conectadas a los distintos edificios y dependencias del Gobierno Insular mencionadas en los "Por Cuantos" de esta Resolución, y en aquellos edificios en los demás Municipios de la Isla del Gobierno Insular, que a juicio del Comisionado del Interior deban ser provistos de este servicio.

Sección 3.— Que se autorice y ordene al Comisionado del Interior de Puerto Rico y al Ingeniero Director del Servicio hidroeléctrico Insular a cargo del servicio de utilización de las fuentes fluviales de Puerto Rico para que procedan inmediatamente a la construcción dentro de los límites territoriales del Gobierno de la Capital, y en los demás Municipios de Puerto Rico, de las líneas de trasmisión provistas en el artículo anterior, con el objeto de suministrar corriente eléctrica al Gobierno de la Capital, y a todos los Municipios de la Isla para el alumbrado de sus calles, avenidas, plazas, edificios públicos, quedando también autorizados para llevar y conectar dichas líneas a las plantas e instalaciones que componen los sistemas de Acueducto: disponiéndose que el Comisionado del Interior queda autorizado para adquirir por compra aquellas instalaciones ya hechas y en funcionamiento que fueren útiles y convenientes, a su juicio, en lugar de la construcción de las mismas por el Gobierno, que se provee anteriormente.

Sección 4.— Que se autorice y ordene al Comisionado del Interior y al Ingeniero o Director del Servicio Hidroeléctico Insular a cargo de la utilización de las fuentes fluviales para que verifiquen la construcción y extensión de las líneas de trasmisión y distribución provistas en los artículos anteriores, así como sus ramales, postes, luces, focos y cualesquiera otros aparatos e instalaciones necesarias para el alumbrado público del Gobierno de la Capital y demás Municipios de la Isla, y para sus edificios, dependencias, sistemas de Acueductos y otros servicios públicos, con cargo a los fondos generales del servicio de utilización de las fuentes fluviales bajo su custodia y dominio, provistos en el Artículo 4 de la Resolución Conjunta Núm. 36 del 29 de abril de 1927; y que asímismo se autorice y ordene al Tesorero de Puerto Rico para que permita al Comisionado del Interior y al Ingeniero Director del Servicio Hidroeléctrico Insular para disponer de los fondos necesarios para verificar dichas instalaciones y construcciones.

Sección 5.— Todas las líneas de trasmisión, ramales, postes, focos y demás aparatos útiles o necesarios instalados en relación con el suministro de fuerza o luz eléctrica al Gobierno de la Capital y a los demás Municipios de Puerto Rico permanecerán de la propiedad del Servicio de Utilización de las Fuentes Fluviales, y éste procederá a su conservación y reparación en todo tiempo.

Sección 6.— Que el Comisionado del Interior y el Ingeniero Director del Servicio Hidroeléctrico Insular establezcan las condiciones y la forma de pago que corresponda respectivamente al Gobierno de la Capital y a los demás Municipios de Puerto Rico por el consumo de fuerza o energía eléctrica que suministre el servicio de utilización de las fuentes fluviales para los fines públicos antes provistos, determinando el costo, el cual será el más bajo que sea compatible con el capital invertido en la extensión y construcción de las líneas y otras instalaciones, su conservación, depreciación y el costo efectivo de la producción de fuerza y energía eléctrica por el servicio de utilización de las fuentes fluviales.

Sección 7.— Que con el objeto de hacer efectiva esta Ley, se recabe de la Comisión de Servicio Público de Puerto Rico que proceda a considerar la necesidad o conveniencia pública de enmendar o modificar, en caso de que esto fuere necesario, cualquier franquicia que hubiere concedido el Pueblo de Puerto Rico a cualquier persona o

entidad jurídica para la producción y distribución de fuerza y energía eléctrica dentro de los territorios a donde serán extendidos los servicios del sistema de utilización de fuentes fluviales anteriormente provistos, de manera que queden excluídos del alcance de cualquier franquicia los servicios públicos del Gobierno de la Capital y de los demás Municipios de Puerto Rico que se proveen anteriormente, de forma tal que cualesquiera de dichas franquicias no sean incompatibles con los propósitos y ejecución de esta Ley.

APROBADA POR LA ASAMBLEA DE ALCALDES, PRESIDENTES DE LAS ASAMBLEAS MUNICIPALES Y REPRESENTANTES OFICIALES DE LOS MUNICIPIOS, CELEBRADA EN EL TEATRO MUNICIPAL DE SAN JUAN, P. R., EL DIA 9 DE DICIEMBRE DE 1934.

Jesús Benítez Castaño
Presidente.

F. Rodríguez Rovira
Secretario

CERTIFICO:—Que la precedente es una copia fiel y exacta de la Resolución original aprobada por la Asamblea de Alcaldes, Presidentes de las Asambleas Municipales y representaciones oficiales de los Municipios, celebrada en el Teatro Municipal de San Juan, Puerto Rico, el día 9 de diciembre de 1934.

Y para que así conste, expido la presente en San Juan de Puerto Rico, hoy día 10 de diciembre de 1934.

LUIS A. CASTRO
Sub-Secretario.

NOTAS DE INTERES

El hombre es una máquina térmica, exactamente igual a un motor de combustión interna.

El alimento es el medio de suministrar a éste motor la energía necesaria a su funcionamiento.

La cantidad de energía gastada en el funcionamiento de la máquina del hombre se mide en calorías, como la de cualquier otro motor análogo.

La caloría, que es la unidad térmica, es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 kilogramo de agua 1 grado centigrado y es equivalente a 427 kilográmetros o sea el trabajo necesario para elevar 1 kilogramo de peso a 427 metros de altura...

Así midiendo en calorías el calor gastado por el cuerpo humano, mientras realiza el organismo sus funciones, manteniendo los músculos en reposo se tiene la cantidad de calor necesaria para la vida; y midiendo las calorías consumidas por el cuerpo humano, mientras ejecuta un trabajo determinado, se calcula con mucha exactitud la cantidad de calor necesaria para que un hombre pueda ejecutar cualquier clase de trabajo.

El aparato empleado para medir las calorías consumidas por el cuerpo humano, es una cámara cerrada y completamente aislada.

El aire que entra y sale es cuidadosamente medido y analizado; y lo mismo el alimento y la escreta que se pesan y analizan. El trabajo ejecutado por un hombre encerrado en ésta cámara es medido y el trabajo desarrollado también.

Por este medio se ha medido con un error de 1% la energía suministrada y la devuelta bajo la forma de trabajo mecánico.

El cuerpo humano necesita 1,800 calorías por día solo para mantener activas todas sus funciones, esto es la circulación, respiración, digestión y el tono muscular. Esta necesidad es continua y no varía mucho de individuo a individuo. La alimentación diaria debe por lo menos suplir ésta cantidad de energía. La cantidad de energía adicional depende del trabajo muscular que el hombre realice. Así un hombre sentado, trabajando en su escritorio, solo necesita 100 calorías por hora, mientras que en un trabajo muy activo necesita 600 calorías por hora.

Calorías Consumidas por el Cuerpo Humano en Diferentes Estados de Reposo y Trabajo.

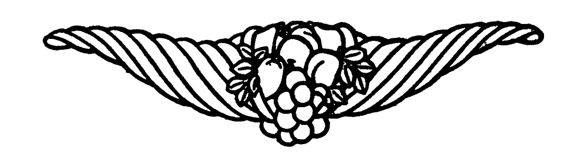
	Calorías por hora
Sueño — — — — — — — — — — —	60 - 70
Acostado despierto — — — — — — —	70 - 85
Sentado escribiendo — — — — — —	100
De pie descansando — — — — — —	115
Trabajo de sastre — — — — — — —	135
Trabajo rápido en máquina de escribir	140
Trabajo de encuadernación — — —	170
Ejercicio ligero — — — — — — —	170
Trabajo de zapatero — — — — — —	180
Trabajo andando a 2 1|2 millas p. h.	200
Trabajo de carpintero — — — —	240
Trabajo de metales — — — — — —	240
Ejercicio activo — — — — — — —	290
Andando de prisa — — — — — —	300
Trabajo de pica-pedrero — — — —	400
Ejercicio muy activo — — — — —	450
Aserruchando madera — — — — — —	480
Corriendo — — — — — — — — — —	500
Ejercicio corriendo bicicleta — — —	600

Como se ve de todos los ejercicios el que mayor número de calorías consume es el que se practica corriendo bicicleta. El trabajo de aserruchar madera y el de pica-pedrero son los que más energía consumen de todos los que no ponen en movimiento todo el cuerpo.

El hombre de tipo medio, según su edad, su estatura y su peso, necesita digerir alimentos que puedan suministrarle las siguientes calorías, necesarias al funcionamiento de su organismo, independiente de todo trabajo físico.

Edad	Altura pies	Peso lbs.	Calorías al día
1	2 : 3	22	1,000
5	3 : 3	37	1,400
10	4 : 2	57	1,800
15	——	110	2,800
20	5 : 7	143	3,000
30	5 : 8	152	2,750
40	5 : 7	154	2,500
60	——	150	2,300
70	——	143	2,000
80	——	139	1,750

El cuidado de la alimentación del obrero es de la mayor importancia en las factorías; y debe cuidarse de ella con tanto interés como de la alimentación de la caldera y de su hogar en las máquinas de vapor. En los Estados Unidos en las grandes fábricas que utilizan desde 1,000 a 20,000 obreros, el cuidado de la alimentación y de la higiene del obrero, es de la mayor importancia y las sumas que se gastan anualmente están ampliamente compensadas con el aumento de eficiencia en el trabajo. El rendimiento hoy en las fábricas que cuidadosamente vigilan la alimentación e higiene de sus obreros es muy superior al obtenido en el pasado, cuando el obrero compraba sus alimentos en los restaurants y tiendas de comestibles establecidas junto a la factoría.



Report of the Committee on Mineral Resources of Pto. Rico

The voluntary Committee, appointed by the Bureau of Commerce and Industry, February 12, 1932, appointments confirmed by Governor Beverley on June 11, 1932, has held meetings at San Juan on February 23, March 8, March 14, March 19, April 9, April 15, April 19, May 14, May 25, July 9, July 30, September 3 (Executive Committee), September 10 (Executive Committee), December 9, 1932 and January 7, 1933.

The primary objects in the formation of this committee, as outlined by Mr. Rafael Ríos, Chief of the Bureau of Commerce and Industry, are to investigate possibilities of developing industries in Puerto Rico, based on its minerals, and to ascertain which of these minerals occur in commercial quantities. In the pursuit of these objectives, the cooperation of the United States Bureau of Mines was secured. In May, 1932, a representative of the federal Bureau visited Puerto Rico and, accompanied by members of the Committee, made a mining reconnoissance, subsequently sending a report upon his observations, with some recommendations. Since his visit he has been helpful by sending additional information from Washington. This valued co-operation has been highly appreciated, its continuance has been cordially offered.

After much discussión, the Committee deemed it desirable that the present mining laws be changed, or amended; a measure, proposing the changes recommended, introduced into the last session of the Legislature, was not adopted; the legal status of mining thus remains unchanged.

Based upon published records and descriptions by the geologists of the Scientific Survey of Puerto Rico and the Virgins Islands, and supplemented by the additional knowledge of other local and visiting geolo-

gists and engineers and by new investigations, the Committee has taken up the economic minerals seriatum. The information adduced up to the present time is epitomized as follow:

IRON

Deposits of the three types of iron ore employed in the iron and steel industry occur in Puerto Rico. Magnetic ore, or magnetite, has been found at a score of localities in the intermontane lowland from Caguas to Humacao; other deposits are known on Río Portugues, about six kilometers north of Ponce; at Alto de la Bandera near Adjuntas; and at Monte Morales near Utuado. Brown ore, limonite, is found in several parts of southwestern Puerto Rico, the most important, apparently, on Las Mesas, near Mayagüez. Red ore, or hematite, outcrops on the southern slopes of the Sierra de Cayey north of Arecibo, in association with magnetite. The economic possibilities of 4 of these deposits have atracted some attention. One of them, the deposits on Río Portugues, has been demonstrated to possess little value, but the others were found to merit careful study, primarily to determine what quantities of ore are available.

1. **The Juncos—Las Piedras magnetite:** Several of the magnetite prospects occurring in the lowland between Caguas and Humacao were examined by mining engineers of the Spanish American Iron Company and the Bethlehem Steel Corporation about thirty years ago. The results of the several investigations have been made available to the Committee and, though divergent in conclusions, the reports reveal a number of significant points: (1) the quality of the ore in several of the deposits is high grade and is excellently suited to commercial utilization: (2) despite the exploration work done, the quantity of recoverable ore is uncertain; (3) development of the iron properties was abandoned in part because of this uncertainly, but also because a satisfactory agreement on royalties could not be reached with the local property owners.

Since the original examinations of the iron properties were made, there have been significant changes both in the iron and steel industry and in methods of exploration. Depletion of the large Lake Superior iron reserves is causing the industry's attention to shift to ore bodies within easy access of the Atlantic seaboard, where furnace facilities for the treatment of iron ores have been greatly increased. Supplies of iron in Cuba and South America are already in greater demand, and it is an appropriate time to take inventory of the reserves in Puerto Rico.

Within a decade geophysical methods of exploration have been developed to a point that makes rough quantitative determinations of magnetic ores possible at relatively low expense. In as much as the quantity of iron available is the primary consideration for mining development, the Committee's immediate attention was given to that subject in connection with the larger deposits of magnetite near Juncos and Las Piedras. Temporary co-operation with the Bureau of Mines in Washington was arranged, and their director of geophysical work was sent to Puerto Rico in May to give expert advice on the kind of survey and surveying equipment necessary to determine the quantity of ore which may be recovered. As the result of this visit, an appropriate geological and geophysical study has been outlined and may be undertaken when funds ar available.

Despite the definite limits which the ore bodies are known to have, the Committee believes that they have promising possibilities, and warrant the program of exploration which has been planned with the aid of the Bureau of Mines. The deposits are favorably situated with regard to transportation facilities and labor supply, and a prospective mining industry needs merely the assurance of moderate quantity and favorable laws for the large scale operations essential to iron mining. Unit operation of the individual iron deposits by a single company is an economic necessity, to effect this, in the case not only of the magnetite deposits but also of other metallic deposits, the Commi-

ttee has urged, and still urges, appropriate modifications in the Puerto Rican mining laws. The tonnage that can be obtained from the separate occurrences of magnetite is not large and economic development may be completely frustrated or again abandoned if arrangements for unit operation fail.

2. **The Las Mesas limonite:** The iron deposit east and southeast of Mayaguez has been studied by geologists of the Scientific Survey of Puerto Rico and the Virgin Islands and by several mining engineers. A proved large quantity of recoverable ore would give Puerto Rico a mineral asset of value, especially in view of the excellent location near the port of Mayagüez and the new shipping pier.

Quantity and quality of the material are in this case the two most important considerations; and, as the ore is a surface deposit, determinations, of its areal extent and thickness would yield data on the tonnage available. Early in its work the Committee voted funds for the purpose of obtaining a reliable estimate of quantity, and the work, which was suspended during the rainy weather, may soon be completed. The quality of the ore will be a more difficult and expensive item to determine, for it must be based upon accurate chemical analyses of many representative samples. The chemical work is fundamental, however, not alone in determining the percentage of iron that may be recovered from the deposit as a whole, but also in delineating the area which may be commercially developed.

The Committee has not attempted the precise survey which must be undertaken by the staff of a company planning to develop the property, but by the expenditure of a few hundred dollars it can be ascertained whether there is ore of commercial value. If positive results are obtained, the favorable situation of the ore body and its nickel and chromium content will prove attractive to interested companies.

(3) **The Arroyo iron ores:** This mineral district presents such a mixture of possibilities and difficul-

ties that a program of investigation has been deferred until many more fundamental data can be obtained. A large amount of hematite and magnetite may be seen in the district, especially as float along the stream courses; indeed, the float alone would provide a considerable quantity of good ore, though not enough for a mining enterprise. But, basic to further economic considerations, an intimate knowledge of the local geology is necessary.

A geologic study may be expected to reveal the origin, structure, and areal distribution of the red and magnetic ores, and once these facts are established, methods for making quantitative estimates of the tonnage may be determined. A simple geophysical survey will suffice for the magnetite, but even that cannot proceed to advantage without more geological information. The red ore, on the other hand, presents a more difficult problem. At present it is impossible to appraise the economic prospects of the Arroyo district, but they are obviously worth investigating when resources and resident personnel will permit the necessary studies.

Summary: Three iron ore deposits hold promise of economic exploration. The quantities available must be shown to be adequate to interest mining companies, and the Committee has focused attention on quantitati ve studies. It has in progress a field survey of the Las Mesas limonite which may give direct and early results, but to be valuable it must be supplemented by chemical analyses and a few metallurgical tests. A program of sub-surface exploration has been planned for the Juncos—Las Piedras deposits, and it may proceed when the necessary equipment is obtained. Studies of the Arroyo ores have been postponed, but may well be undertaken, as also field surveys of the iron deposits near Utuado and Adjuntas, when funds permit.

MANGANESE

Puerto Rico has an approximate annual production of 2500 tons of manganese ore, which is obtained from

a deposit near Juana Díaz. Operations are confined to pits and shallow subsurface excavations in limestone. Manganese mining was started in the Jna. Díaz región about 1915, and high grade ore has kept the small industry alive since that time. The long life of this mining enterprise constitutes ample proof of the satisfactory quality of the ore and its presence in economic quantities. The Committee's attention was therefore directed to the possibilities of expansion in the Juana Díaz district and of exploration in localities where other deposits of manganese are known.

Brief study of the Juana Díaz deposit indicates excellent potentialities. Mining operations are at present restricted to a small acreage and have scarcely extended below the surface. There is good reason to believe that the ore continues at depth and that the acreage is more extensive, for some ore has been recovered from the limestone areas adjoining the mining property, and at least one pocket of manganese has been found as far away as two kilometers from the mine.

The Committee recomends a through geological investigation of the limestone area, which approximates three square miles in the vicinity of the present mine. This would have the double purpose of determining prospects for further manganese development and for marble quarrying (see below). Under normal market conditions, the demand for maganese is good, and Puerto Rico's industry could be profitably expanded if the extent, quality, and quantity of the ore warrant.

Two other manganese deposits also demand investigation. One of them, on the southern slope of the Cordillera Central south of Adjuntas, was discovered in 1926 and has recently been opened. Good ore, resembling the Juana Díaz manganese, has been proved, and the owner and manager are confronted with the critical question of whether the accessible ore will repay the heavy cost of development work. The property lies some distance from the Ponce—Adjuntas carretera in a rugged region where the expense of road construc-

tion will be great. Even with a good road into the mine haulage to the nearest shipping point will add materially to the cost of mining and milling. Only an exceptional ore body that permits cheap extraction can stand a burdensome fixed charge for transportation, and a detailed geological examination is essential to settle the question.

Another deposit of manganese is reported in Barrio Magüeyes south of Corozal. It contains some ore of exceptional quality, but a knowledge of its geology, extent, and potential tonnage must be obtained before the Committee can recommend it for prospecting and development.

The Committee's recomendations for manganese are thus of an exploratory character and have as their immediate objective the expansion of a small enterprise which has been in existence for some time. It is realized that maximum expansion will not give the island a large mining industry. but the quality of the Puerto Rican ores is such that they can command a price above the market.

GOLD

Moderate quantities of gold have been obtained in Puerto Rico since its settlement, yet the persistent annual production indicates that the supply is by no means exhausted. Between the years 1900 and 1932, 6000 ounces of the metal, with an aggregate value approximating $100.000, have been recovered. Practically all of it has been taken from stream deposits, or placers, but a small percentage of the yield in former years was obtained directly from primary sources in the rocks which have furnished the streams with their gold.

Recent attempts to mine the primary vein deposits have met with failure, but the failures seem related to inadequate capitalization or poor judgement in choosing mining methods and milling equipment rather than to demonstrated deficiencies of gold in the deposits themselves, Mines were started in barrios

Negros and Palos Blancos south of Corozal, at Barrio del Carmen near Guayama, and on the slopes of the Cordillera Central near Sabana Grande, and brief examinations were made of the gold-bearing rocks in these localities during the past year. Other deposits are reported in the Luquillo Mountains near Catalina and in the upland southeast of Lares, but the Committee obtained no specific information about them.

The long history of placer production in the district extending from Barrio Negros to Naranjito suggest a primary gold source of possible economic importance. The small veins opened up south of Corozal are not adequate to supply the gold which has been recovered from the local streams; and the country rock should be examined for disseminated gold which may escape detection by ordinary methods. A detailed geological survey, supplemented by systematic assaying, is essential to obtain results, and even then the economic value of the deposit will not have been conclusively demonstrated until deep tests have been made with diamond drill or mine shaft. Obviously the Insular Government cannot sponsor exploration on such a scale, but more preliminary work than has been done will be necessary to interest an adequately financed mining company.

Additional geological work and systematic assaying should be carried on at Carmen and Sabana Grande, although in both these localities deep tests by drill or shaft will prove the only means of securing reliable data on the value of the properties. If the gold prospects mentioned be found to have commercial value, the ore should be milled in Puerto Rico, and the erection of stamp mills, amalgamation and cyanidization plants involve an initial expense that places the industry beyond the reach of the individual or the small company with limited resources. The chance of interesting a company with adequate capitalization is sufficiently good, however, to warrant further surface exploration and assaying.

Placer gold, in contrast to the vein and disseminat-

ed ores, is more directly available for economic exploita tion, and the Committee devoted a moderate percentage of its time and funds to the investigation of the gold-bearing stream deposits. Production has been obtained from streams around the margins of the Luquillo Mountains, from Río Valencianos near Juncos, from Río Blanco in the eastern part of tre island, and from several streams south of Corozal and in the imme diate neighborhood of Naranjito. What little record has been kept indicates that none of the deposits in these four districts has ever been worked systematically. The Committee studied the most productive of the four to determine its economic possibilities for more intensive exploitation, and the results of the preliminary survey merit a brief summary:

Along ríos Mavilla, Corozal. Negro. Naranjito. and Cibuco there are more than 18 miles of auriferous valley-bottom alluvium. Conservative estimates, based in part upon tests, indicate that this material contains nearly $4.000,000 worth of gold, unequally distributed. much of which can be recovered with skillful development. The recovery per cubic yard exceeded the values used in obtaining the estimates, hence any error in the figures appears to be on the conservative side: and when a more detailed survey is undertaken, it is probable that the productive acreage will prove considerably more extensive.

Recovery of all the gold present cannot be obtanied by the pioneer method of panning which has been used in the past. This method, even though it is still employed with modest success, has outlived its utility in the Corozal district, and future exploitation must utilize more efficient equipment. The current depression, which has accelarated gold mining, has led to important mechanical improvement and innovations in equipment, the introduction of which should, in expert hands, create a small but profitable industry. Initial costs are not very high and an experiment would be worth trying, for chances of success are good and the price of failure will not be great.

All of the placer districts need careful examination, and study should be made of the types of equipment and their adaptability to local Puerto Rican conditions. A program aimed to develop the island's gold resources is timely and should be given priority over other metallic minerals.

OTHER METALLIC MINERALS

Iron, manganese, and gold are the three metals which have greatest economic promise in Puerto Rico, but there are deposits of other metallic minerals which have aroused interest and led to prospecting or pre-mature development.

Copper: There has been some development work for copper in four sections of the island: in the southeastern part of the Luquillo Mountains; near Aguada; near San Germán; and in Barrio Pasto and vicinity, not far from Morovis. The last region was opened and appraised carefully in 1926, and the quantity of ore available proved inadequate for a mining enterprise. The other three deposits have not been studied exhaustively, but in the Committee's opinion further investigation is not warranted at the present time, for the copper market is troubled not only by depression but by an over-supply.

Lead and Zinc: Lead has been mined in Barrio del Carmen, but the project was abandoned before conclusive results were obtained. The property was visited briefly by members of the Committee, but its condition is such that no opinion of its value can be formed without a detailed geologic and geophysical survey. There will be no need for a geophysical examination until the lead market improves. Within a few years, however, a study of the lead ores may be of greater economic moment, for the mines in the central United States have passed the peak of production, and new sources of the metal must soon be sought. The zinc mineral sphalerite is associated with the lead at Barrio del Carmen, and its presence may prove of value if the property is ultimately developed. No other

occurrences of zinc have been reported; but small lead-bearing veins of doubtful economic significance have been found in two or three other sections of the island.

Miscellaneous Metals: The lead deposit at Barrio del Carmen contains some silver. The association of lead, zinc, and silver indicates that the ores from this locality should be assayed to determine not only what recoverable metals are present, but also what metallurgical problems will arise in connection with the treatment of the ore. A yield of silver would enhance the value of the property and make it possible to mine a lower grade ore. On the other hand, a mixed ore containing several sulphides may cause increased milling and smelting costs that would make the deposits commercially unattractive. An investigation of the Carmen prospects should therefore extend beyond the usual determinations of quality and quantity and include problems in milling and smelting.

Silver is alloyed with the placer gold of the Corozal district, but inasmuch as its presence lowers the value of the gold, it cannot be regarded as a mineral asset. Platinum has also been reported in association with the Corozal gold, but confirmation of the report has not been obtained. Nickel and chromium are present in small quantities in the limonite of Las Mesas, but they can be mined only in connection with the iron ore.

A deposit of cinnabar, the chief ore of mercury, has been stated to occur in the vicinity of Aguada, in western Puerto Rico, but the Committee had no opportunity to investigate its occurrence.

NON-METALLIC DEPOSITS

Fuels: There are no developed oil pools in Puerto Rico, and the prospects of finding any are dubious but not entirely negative. There are, however, several deposits of black shale that should be analyzed to determine whether they contain oil which may be

recovered by distillation. Information of this kind is desirable, even though an oil shale industry is unlikely to prove a commercial success for a number of years to come. In view of current conditions in the petroleum market there is no call to prospect for oil now, and there is good reason to discourage private exploration.

Thin seams of lignite outcrop along the northern margin of Río Culbrinas valley ,and in one or two localities the lignite has been used locally. At present the deposits contribute nothing to meet the island's limited need for coal. In a comprehensive study of P. Rico's natural resources, the beds of lignite should be traced, sampled, and tested. Germany has developed methods of utilizing her vast lignite deposits for industrial purposes, and the recently commercialized process of hydrogenation, whereby low-grade coal and lignite can be converted synthetically into gasoline and other petroleum derivatives, lends renewed interest and prospective importance to reserves of lignite.

Kaolin and Clay Products: There is little scientific information about the clays of Puerto Rico available. Some years ago deposits in several sections of the island were utilized locally in making bricks, and rather recently a plant for the manufacture of hollow brick tile was constructed at La Muda after satisfactory residual clays were found in the neighborhood.

This single plant is not equipped to meet the varied demand for brick wares, and most of the island's needs are met by shipments from the continent or from Europe. There is reason to believe that satisfactory clays can be found to supply raw material for a small brick industry. A geologic investigation, supplemented by firing tests and a careful analysis of market conditions, is necessary, however, before such an industry can be promoted.

The Committee also considered the economic possibilities offered by kaolin and other clay products with special physical and chemical properties. Brief but encouraging field investigations were made of kaolin deposits in the Maricao region, and experiments were made with clays that may yield refractory bricks

for furnace linings and other high temperature uses. The entire field deserves thorough study, but the expert advice of ceramics will be required to bring any investigation to a successful conclusion.

Silica Sand: Near the north coast between Carolina and Arecibo, are many deposits of silica sand, some of them of exceptional purity. They lie within easy reach of the American Railroad, and unlimited quantities can be obtained by the simplest and cheapest of excavation methods. Some analytical work is necessary to classify the deposits according to quality but no other exploratory studies need precede commercial utilization. The most promising market for the sand is the manufacture of glassware either locally or on the mainland. According to the United States Bureau of Mines, there should be little difficulty finding a market along the Atlantic seaboard.

Lime and Cement: A small lime industry already exists, with production coming from Fajardo (Hicacos Cayo) and Cabo Rojo. Efforts to establish kilns elsewhere have not been notably successful because searches for raw material have not been guided by a knowledge of the chemistry and geographical distribution of suitable limestone deposits. The Committee believes that analytical data concerning the calcareous rocks should be assembled, not alone because of their importance in the lime industry, but also because of their bearing on the manufacture of cement. There has been some interest in the establishment of a cement plant in Pto. Rico, and its seems probable that all the ingredients, except gypsum, can be found, perhaps in several parts of the island. This probability should be verified by field examinations and laboratory analyses. If the raw materials are at hand, the creation of an industry becomes a simple problem in economics, the solution of which may mean a saving in construction costs.

Building Stone: In spite of a well established business in crushed stone, little attention appears to have been given to the possibility of quarrying stone

for the building trade. Granite is plentiful, but its relatively low price and the high cost of shipment place serious limitations on the development of an industry. On the other hand, some of the "caliza azul" which is employed for road metal and concrete approaches marble in texture, and one deposit, on Río Descalabrados between Coamo and Juana Díaz, has been quarried as marble.

The Committee believes that the Cretaceous limestones should be given a thorough examination, to determine whether there are any extensive beds which have the qualifications for commercial exploitation. Samples have been collected from several localities, notably at Juana Díaz and Trujillo Alto, and they take an excellent polish. The marble trade must, however, take many factors into account before quarrying operations can be undertaken; and the attractive specimens among the Committee's collections invite a discriminating and more extensive study with the requirements of the trade in mind.

Salt: The island contains no rock salt but the lagoons and high rate of evaporation along the southern coast provide an excellent setting for the extraction of salt from the waters of the Caribbean. A small salt business has been carried on for some years, but the production falls far short of consumption. The industry might be benefitted by a survey which would lead to its expansion.

Guano: The caves in the Tertiary limestones have furnished moderate quantities of bat guano, which is used in the manufacture of commercial fertilizers. The largest quantities have come from Mona Island. The most accesible of the deposits have been exhausted but a considerable quantity may still be recovered. An appraisal of the reserves, as well as accurate information regarding their accessibility and quality, is to be desired.

Mineral Springs: The economic value of mineral springs is speculative and has often depended as much upon the potency of successful advertising as upon the chemical potency of the waters themselves. Many

such springs have real medicinal properties, the most important of which is radioactivity. In Puerto Rico there are mineral springs at Coamo, Arroyo, Caguas, and Ponce; but only the first has received scientific study and analyses, and so far as is known, even the waters from Coamo Spring have not been tested for radio activity. Despite the high cost of analyses the Committee believes that the Insular Goverment should have on record authentic analyses of the waters from all the mineral springs. The results may be of negative or of neutral value, but a complete survey of potential resources cannot neglect the springs.

The Committee felt that the subject of water supply and groundwater resources lay outside the scope of its investigation, but it wishes to mention the field as one which merits geologic attention because of its importance to agriculture and municipal welfare.

RESUME

Of Puerto Rico's natural resources, the Committee's work indicates that the following are of greatest immediate interest:

(1) The Juncos—Las Piedras magnetite deposits are of good quality and can be developed if proposed geophysical studies show that the quantity of ore present is adequate for large scale exploitation.

(2) Exploration work on the Las Mesas limonite ores has revealed a large acreage. When the task of trenching the deposit is finished, estimates of tonnage can be made, but qualitative studies will be needed before the economic utility of the ore can be properly appraised. A favorable result would give the island an attractive mineral asset.

(3) There are indications that the manganese industry can be expanded in the Juana Díaz region and perhaps elsewhere.

(4) A modest fortune in gold is present in the placer, deposits of the Corozal — Naranjito district, but modern methods must replace the obsolete tachnique of panning, if the gold is to be

efficiently recovered.

(5) There are good prospects of building small industries around the resources of kaolin, clay, and lime; and the deposits of silica sand need only a market to be developed.

(6) Utilization of the limestones for marble and for the manufacture of cement is a double possibility which merits careful consideration and research.

The other possibilities which the mineral investigation has brought forth are less immediate, and they cannot be recommended until they have received more exhaustive studies than the Committee has been able to accord them. The need for accurate data covering geology, chemistry, and metallurgy has been faced at every turn, and the strongest recommendation the Committee offers is that steps be taken to obtain the scientific information which must serve as the basis of a mineral industry. The island's resources though not fabulous, deserve a thorough and systematic investigation.

Records of the numerous mining claims filed in former years have been obtained, and also records in gold production from placers, and placed on file for reference. In order to get much further with these investigations, provision is needed for chemical analyses and assays, for geophysical studies, and for the appoitment of a resident insular geologist, with assistance, allowance for travelling expenses and exploitation; such geologist might well also be professor of Geology in the University, where the chemical and geophysical investigations might also be organized, through suitable appropriations.

Respectifully submitted.

N. L. Britton — Ramón Gandía Córdova
H. A. Meyerhoff — W. D. Noble
Luis Sánchez Morales — J. R. Gresham
Manuel V. Domenech — Francisco Pons
Guillermo Esteves

San Juan, Jan. 7, 1933. COMMITTEE

Informe de los Progresos Realizados por el Comité de Recursos Minerales

El Comité voluntario nombrado por el Negociado de Comercio e Industria en Febrero 12 de 1932, confirmado por el Gobernador Beverley en Junio 11 de 1932, ha celebrado sesión en San Juan en Febrero 23, Marzo 8, Marzo 14, Marzo 19, Abril 9, Abril 15, Abril 19, Mayo 14, Mayo 25, Julio 9, Julio 23, Julio 30, Septiembre 3 (el Comité Ejectuivo), Septiembre 10 (el Comité Ejecutivo), Diciembre 9 del 1932 y Enero 7 de 1933.

El principal objeto de este Comité según el plan preliminar de Don Rafael Ríos, Jefe del Negociado de Comercio e Industria, es investigar la posibilidad de desarrollar en Puerto Rico la explotación de sus recursos minerales, y determinar cuales de los yacimientos minerales existentes tienen valor comercial. Para realizar ésto se obtuvo la cooperación del Negociado de Minas de los Estados Unidos. En Mayo de 1932 un representante del Negociado Federal visitó a Puerto Rico y, acompañado por miembros del Comité, hizo un reconocimiento de los yacimientos minerales, enviando enseguida el informe de sus observaciones, con algunas recomendaciones. Desde su visita él ha continuado ayudando, enviando información adicional desde Washington. Esta valiosa cooperación ha sido altamente apreciada; habiendo sido cordialmente ofrecida su continuación.

Después de mucha discusión, el Comité consideró necesario que la actual ley de minas fuese cambiada o enmendada, y un proyecto de ley conteniendo los cambios recomendados fué presentado en la pasada sesión de la Asamblea Legislativa, pero no pasó a ser ley; quedando sin alterar el estado legal de la minería en Puerto Rico.

Basado en las descripciones contenidas en los informes publicados por los geólogos del Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands, suplementado por el informe adicional de otros geólogos e ingenieros de la isla, y visitantes, y por nuevas investigaciones, el Comité ha establecido el orden de los minerales que tienen importancia económica. El resumen de la información obtenida hasta el presente se expone a continuación.

HIERRO

En Puerto Rico se encuentran depósitos de los tres tipos de mineral de hierro que se utilizan en la industria del hierro y el acero. Las minas de magnetita. óxido magnético de hierro, se encuentran en el terreno bajo entre montañas que se extiende desde Caguas a Humacao; otros depósitos existen en las márgenes del Río Portugués, siete kilómetros al norte de Ponce; en el Alto de la Bandera cerca de Adjuntas; y en el Monte Morales cerca de Utuado. El óxido gris de hierro, o limonita, se encuentra en varias partes del sudoeste de Puerto Rico; siendo, al parecer, el más importante el de Las Mesas, cerca de Mayagüez. El óxido rojo, o hematita, aflora en la ladera sur de la Sierra de Cayey, al norte de Arroyo. asociado con la magnetita. Las posibilidades económicas de cuatro de estos yacimientos ha atraído alguna atención. Uno de ellos. el situado en las márgenes del Río Portugués, se ha demostrado que tiene poco valor; pero los otros se encontró que merecían cuidadoso estudio, en primer lugar para determinar que cantidad de mena hay disponible.

1. **La magnetita de Juncos-Las Piedras.** Varios de los yacimientos de magnetita que se encuentran en el terreno bajo entre Caguas y Humacao fueron examinados por ingenieros de minas de la Spanish American Iron Company y de la Bethlehem Steel Corporation, hace treinta años. Los resultados de las varias investigaciones han sido puestos a disposición

del Comité y, aunque no están de acuerdo en sus conclusiones, los informes ponen de manifiesto varias cuestiones importantes: (1) La calidad de las menas en varios de los depósitos es de un alto grado; (2) A pesar de los trabajos de exploración realizados la cantidad de mena explotable es incierta; (3) El desarrollo de los yacimientos de mineral de hierro fué abandonado, en parte, por esta incertidumbre; pero también porque no pudo llegarse a un acuerdo satisfactorio con los propietarios del suelo, respecto a los derechos que debían pagarle por la ocupación de su propiedad.

Desde que se hicieron estos primeros exámenes de los yacimientos de mineral de hierro ha habido cambios importantes en la industria del hierro y el acero, y en los métodos de exploración. La depresión de las grandes reservas de mineral de hierro del Lago Superior ha hecho que la industria fije su atención en el volúmen de menas que se encuentran en las costas del Atlántico y son de fácil acceso; donde las facilidades para establecer hornos para el tratamiento de las menas de hierro ha aumentado grandemente. El suministro de Cuba y Sud América tiene ya gran demanda y es el momento oportuno para hacer el inventario de las reservas de Puerto Rico.

En una década los métodos de exploración geofísica se han desarrollado de tal manera que hace posible determinar las cantidades en volúmen de menas de magnetita a un costo relativamente bajo. Por ser la cantidad de hierro disponible la primera condición para la explotación de minas el Comité está dando inmediata atención a este asunto en conexión con los grandes depósitos de magnetita cerca de Juncos y Las Piedras. La cooperación temporal del Negociado de Minas de Wáshington fué obtenida; y el director de los trabajos de geofísica fué enviado a Puerto Rico en Mayo, para aconsejar la clase de estudio y el equipo necesario para llevarlo a cabo a fin de determinar la cantidad de mena recobrable. Como resultado de esta visita, se ha proyectado hacer un

estudio geológico y geofísico en forma apropiada y será emprendido cuando haya fondos disponibles.

A pesar de los límites definidos que se sabe tienen los volúmenes de menas, el Comité cree tienen posibilidades prometedoras, que garantizan el éxito del programa de exploración que ha sido planeado con la ayuda del Negociado de Minas. Los depósitos están favorablemente situados con respecto a las facilidades de transporte y al suministro de la mano de obra, y una industria minera en proyecto necesita solamente la seguridad de cantitades moderadas y leyes favorables para la explotación en grande escala, esencial a la minería del hierro. La explotación simultánea de los distintos depósitos de hierro por una sola compañía es una necesidad económica, y para esto, en el caso no solamente de los depósitos de magnetita sino de otros depósitos metálicos, el Comité ha urgido, y aún urge, modificaciones apropiadas en la ley de minas de Puerto Rico. El tonelaje que puede obtenerse de los yacimientos de magnetita separados no es grande; y el desarrollo económico puede ser completamente frustrado o también abandonado si los arreglos para el trabajo unido fracasan.

2. **La Limonita de Las Mesas:** Los depósitos de hierro al este y sudeste de Mayaguez han sido estudiados por los geólogos del "Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands" y por otros ingenieros de minas. La comprobación de cantidad explotable de mena darían a Puerto Rico una valiosa propiedad de mineral, especialmente teniendo en cuenta la situación excelente cerca del puerto de Mayaguez y del nuevo muelle de ribera. La cantidad y calidad del mineral son en este caso las dos consideraciones más importantes; y, como la mena está en un depósito superficial, la determinación de su extensión superficial y de su espesor daría los datos necesarios para el cálculo de las toneladas disponibles. Desde que el Comité comenzó su trabajo, acordó disponer de los fondos necesarios para obtener un estimado de confianza de la cantidad disponible; y el trabajo empren-

dido con este propósito, suspendido durante la estación de las lluvias, será pronto terminado. La calidad de las menas será la parte más dificil y costosa de determinar; pues debe estar basada en un análisis químico muy preciso de muchas muestras del mineral. El analisis químico es fundamental, no solo para determinar el tanto por ciento de hierro que puede obtenerse de los depósitos en conjunto, sino también para determinar el area que puede ser comercialmente explotada. El Comité no ha intentado hacer el estudio preciso que corresponde hacer a los ingenieros de cualquier compañía que intente explotar los yacimientos; pero gastando algunos ciento de dólares puede llegar a determinar si hay mena de valor comercial. Si se obtienen resultado positivos, la situación favorable del volumen de mena, y su contenido de cromo y nickel resultarán muy atractivos para las compañías interesadas.

(3) **Las Menas de Hierro de Arroyo:** Este distrito mineral presenta tal mezcla de posibilidades y dificultades, que el programa de investigación ha sido pospuesto hasta que se obtengan datos mejor fundamentados.

Una gran cantidad de hematite y magnetita puede verse en el distrito, especialmente a lo largo de los cursos de agua; y esta, solamente, proveería una gran cantidad de buenas menas, aunque no bastante para una empresa minera. Pero es necesario el conocimiento completo de la geología de la localidad, base para futuras consideraciones de carácter económico.

El estudio geológico puede revelar el origen, estructura, y distribución superficial de las menas de óxido rojo de hierro y de magnetita; y una vez determinados estos hechos, pueden ser determinados los métodos para calcular la cantidad de toneladas. Un sencillo estudio geofísico sería suficiente para determinar la cantidad de magnetita; pero aún este no puede realizarse con ventaja sin un conocimiento más completo de la geología. El óxido rojo de hierro, de

otra parte, presenta un problema difícil. Al presente es imposible apreciar el prospecto económico del distrito de Arroyo; pero son dignos de investigación, cuando pueda disponerse de los recursos y del personal residente necesarios para su estudio.

Sumario: Tres depósitos de menas de hierro son prometedoras de explotación económica. Las cantidades disponibles deben parecer adecuadas a las compañías de minas interesadas, y el Comité ha dirijido su atención a las cantidades estudiadas. Mantiene en progreso el estudio de campo de la limonita de Las Mesas, que puede dar pronto resultado satisfactorio; pero para que pueda ser valioso debe completarse con el análisis químico y algunas pruebas metalúrgicas. Se ha estudiado un programa para la exploración subterránea de los depósitos de Juncos-Las Piedras, y se procederá a ponerlo en práctica cuando se obtenga el equipo necesario. El estudio de las menas de Arroyo ha sido pospuesto; pero puede muy bien ser emprendido, así como los estudios de campo de los depósitos de hierro cerca de Utuado y Adjuntas, cuando haya dinero disponible.

MANGANESO

Puerto Rico tiene una producción anual de menas de manganeso de cerca de 2,500 toneladas, que se obtienen de un depósito que se encuentra cerca de Juana Díaz. Los trabajos se limitan a practicar agujeros y escavaciones poco profundas en la caliza. La explotación del manganeso empezó en Juana Díaz en 1915; y el alto por ciento de metal puro que las menas contienen, ha mantenido con vida la pequeña industria desde aquella fecha. La larga vida de esta empresa minera es amplia prueba de la satisfactoria calidad de la mena y de su presencia en cantidades económicas. La atención del Comité por consiguiente se ha dirigido a investigar la posibilidad de la extensión del distrito de Juana Díaz, y a la explotación de otros depósitos de manganeso que se encuentran en

otras localidades. Un breve estudio de los depósitos de Juana Díaz, indica gran potencialidad. Los trabajos de minería están al presente limitados a una pequeña area y apenas han penetrado bajo el suelo. Hay buenas razones para creer que la mena continúa a mayor profundidad y que el area que ocupa es más extensa; pues alguna mena ha sido recogida en el area ocupada por la **caliza,** junto a la propiedad minera; y por lo menos una bolsa de manganeso se ha encontrado tan lejos como a dos kilómetros de la mina.

El Comité recomienda una cuidadosa investigación geológica de la formación caliza que ocupa un area de unas tres millas cuadradas en la vecindad de la mina en explotación. Esto tendría el doble propósito de hacer exploraciones para nuevos desarrollos del manganeso y para la explotación en cantera del mármol (véase más abajo). Bajo las condiciones normales del mercado, la demanda de manganeso es buena y la industria en Puerto Rico puede ser provechosamente extendida, si la calidad, cantidad y extensión, de la mena, la garantizan.

Otros dos depósitos de manganeso exigen investigación. Uno de ellos, en la ladera sur de la Cordillera Central al Sur de Adjuntas, fué descubierto en 1926 y ha sido recientemente abierto. Buena mena, semejante al manganeso de Juana Díaz, ha sido probada, y el propietario y el administrador se han confrontado con el problema crítico de si la mena accesible pagará los gastos que el trabajo de explotación exige. La propiedad se encuentra a alguna distancia de la carretera de Ponce a Adjuntas, en una región montañosa donde los gastos de construcción de un camino son grandes. Aún con un buen camino hasta la mina los gastos de transporte hasta el próximo puerto de embarque aumentarán el costo de la extracción y preparación del mineral. Solamente un volumen de mena excepcional, que permita la extracción barata, podría sostener una carga fija pesada para el transporte; y un examen geológico detenido es esencial para resolver la cuestión.

Otro depósito de manganeso se informa existe en el Barrio Magueyes, al sur del Corozal. Contiene alguna mena de calidad excepcional; pero el estudio de su geología, y el conocimiento de su extensión, y de las toneladas que podrían obtenerse, debe adquirirse antes de que el Comité lo recomiende para su explotación. Las recomendaciones del Comité, en lo que al manganeso se refiere, son de carácter exploratorio; y tienen como objetivo inmediato la expansión de una pequeña empresa que tiene algún tiempo de vida. Se considera que la expansión máxima no dará a la isla una gran industria minera; pero la calidad de las menas de Puerto Rico es tal que pueden obtener un precio alto en el mercado.

ORO

Moderadas cantidades de oro se han obtenido en Puerto Rico desde la colonización y todavía la persistente producción anual indica que la existencia no ha sido en modo alguno agotada. Entre los años 1900 a 1932, 6000 onzas del metal con un valor total aproximado de $100,000, han sido recogidas. Prácticamente todo ha sido recogido en los depósitos de los lechos de los ríos, o placeres; pero un pequeño por ciento del rendimiento en los primeros años se obtuvo directamente en su origen, en las rocas que han dado a las corrientes de agua su oro. Recientes intentos de extraer el oro de los depósitos primarios de venas han fracasado; pero el fracaso parece relacionado con la falta de capital suficiente, o juicio poco acertado en la elección de métodos para la extracción del mineral y del equipo apropiado, antes que a deficiencia comprobada del oro en los depósitos mismos. Las minas empezaron a explotarse en los barrios Negros y Palos Blancos al sur del Corozal, en el Barrio del Carmen cerca de Guayama, y en la ladera de la Cordillera Central cerca de Sábana Grande, y durante el año pasado se hizo un breve examen de las rocas que contienen oro en estas localidades. Ha sido informada la

existencia de otros depósitos en los montañas de Luquillo, cerca de la finca La Catalina y en el terreno alto al sudeste de Lajas; pero el Comité no ha obtenido información específica acerca de ellos. La larga historia de la producción de los placeres en los distritos que se extienden desde Barrio Negro a Naranjito sugiere la existencia de un yacimiento primario de oro de posible importancia económica. Las pequeñas venas abiertas al sur del Corozal no son suficientes para suministrar el oro que ha sido recogido en los lechos de los ríos que pasan por la localidad; y las rocas que allí se encuentran deben ser examinadas para buscar el oro diseminado que no ha podido ser obtenido por los métodos ordinarios. Un estudio geológico detallado, completado con el análisis sistemático, es esencial para obtener resultados; y aún así el valor económico de los depósitos no habrá sido conclusivamente comprobado hasta que se hayan hecho pruebas a profundidad, empleando la barrena de diamante y pozos de mina.

Es obvio que el Gobierno Insular no puede emprender una exploración en tal escala; pero será necesario hacer más trabajos preliminares que los que se han hecho, para interesar una compañía minera con recursos suficientes.

Estudios geológicos adicionales y ensayos sistemáticos debieran hacerse en el barrio del Carmen y en Sábana Grande; aunque en ambas localidades las pruebas a profundidad con barrenas y pozos serían los únicos medios de obtener datos de confianza acerca del valor de las propiedades mineras. Si las inves tigaciones mencionadas demuestran que el oro tiene valor comercial, las menas pueden ser molidas en Puerto Rico y la erección de molinos, y plantas para amalgamas y cianidizar el oro, envuelven un gasto inicial que coloca la indsutria fuera del alcance de individuos o pequeñas compañías con recursos limitados. Las probabilidades de interesar una compañía con capital adecuado es suficientemente buena, sinembargo, para garantizar nuevas exploraciones su-

perficiales y ensayos.

Los placeres auríferos, en contraste con las venas, y menas diseminadas, es más directamente disponible para explotación económica, y el Comité ha dedicado una parte no muy grande de su tiempo y de sus fondos a la investigación del oro arrastrado por las corrientes de agua y depositados en los lechos de los ríos. El oro se ha obtenido de los ríos que corren al pié de las Montañas de Luquillo, del Río Valenciano, cerca de Juncos, del Río Blanco, en la parte oriental de la isla, y de varios ríos, al sur del Corozal y en la proximidad del pueblo de Naranjito. Ninguno de los depósitos de estos cuatro distritos ha sido nunca explotado sistemáticamente, a juzgar por la información recogida.

El Comité ha estudiado el más productivo de los cuatro distritos con el objeto de determinar sus posibilidades económicas para una explotación más intensa; y los resultados de este estudio preliminar merecen un breve sumario:

En los ríos Mavilla, Corozal, Negro, Naranjito, y Cibuco, hay más de 18 millas de placeres auríferos Un cálculo aproximado, basado, en parte, en las pruebas hechas, indica que este material contiene cerca de 4,000,000 de oro, desigualmente distribuído; pudiendo recuperarse mucha parte de él mediante un hábil procedimiento. Lo que se obtiene de una yarda cúbica excede al valor calculado al obtener los números que preceden; y de aquí que los errores que puedan resultar estarán a favor y no en contra; y cuando se emprenda un estudio más detallado, es probable que el area productiva resulte más extensa.

La obtención de todo el oro existente no puede conseguirse por el método primitivo de la gabeta, que ha sido usado en el pasado. Este método, aunque todavía se emplea con éxito moderado, ha sobrevivido a su utilidad en el distrito de Corozal, y las futuras explotaciones deben utilizar un equipo más eficiente. La depresión actual, que ha acelarado la explotación de los yacimientos auríferos, ha conducido a impor-

tantes mejoras en las máquinas y aparatos y a innovaciones en el equipo, y su empleo por manos expertas crearía una industria pequeña pero productiva. El costo inicial no es muy grande, y valdría la pena hacer un experimento; pues las probabilidades de éxito son buenas, y el costo del fracaso no sería grande.

Todos los distritos en que se encuentran placeres auríferos deben ser cuidadosamente examinados; y debe hacerse un estudio de los tipos distintos de equipos y de su adaptabilidad a las condiciones locales en Puerto Rico. Un programa encaminado a desarrollar los yacimientos auríferos de la isla es oportuno y se le debe dar preferencia sobre otros minerales metálicos.

OTROS MINERALES METALICOS

El hierro, el manganeso, y el oro son los tres metales que más prometen en Puerto Rico; pero hay depósitos de otros minerales metálicos que han despertado interés y han conducido a su investigación y explotación prematura.

Cobre. Se ha hecho algún trabajo para la explotación del cobre en cuatro secciones de la isla: en la parte sudeste de las Montañas de Luquillo; cerca de Aguada; cerca de San Germán; en el Barrio de Pasto y sus cercanías, no lejos de Morovis. La última región fué explorada y estimado su valor cuidadosamente en 1926, y la cantidad de mena disponible resultó impropia para una empresa minera. Los otros tres depósitos no han sido estudiados de un modo completo; pero en opinión del Comité, nuevas investigaciones no están justificadas al presente, pues el mercado de cobre está en crisis, no sólo por la depresión sino por la oferta excesiva.

Plomo y Zinc. El plomo ha sido explotado en el Barrio del Carmen; pero el proyecto se abandonó antes de llegar a resultados concluyentes. La propiedad fué visitada en corto tiempo por miembros del Comité; pero su condición es tal que no puede for-

marse opinión acerca de su valor sin un detenido estudio de la geología y geografía de la localidad. No habrá necesidad de un estudio geofísico, hasta que mejore el mercado del plomo. Dentro de algunos años sin embargo, el estudio de las menas de plomo puede ser de gran importancia económica, pues las minas en la parte central de los Estados Unidos han pasado ya el punto más alto de su producción, y pronto se buscarán nuevos yacimientos.

El mineral de zinc, la esfalerita, está asociado con el plomo en el Barrio del Carmen; y su presencia puede resultar valiosa, si los yacimientos llegan finalmente a ser explotados. No tenemos conocimiento de ningún otro lugar en que se haya encontrado el zinc; pero pequeñas venas de plomo de dudosa importancia económica se han encontrado en otras dos ó tres secciones de la isla.

Metales Varios. Los depósitos de plomo del barrio del Carmen contienen alguna plata. La asociación del plomo, del zinc y de la plata, sugiere que las menas de la localidad deben ser analizadas para determinar no solo que metales recuperables se encuentran en ella, sino también que problemas metalúrgicos deberán plantearse en relación al tratamiento de las menas.

La obtención de la plata elevaría el valor de la propiedad haría posible la extracción de las menas de valor inferior por el porciento de metal puro que contienen. Por otra parte, menas, que contienen varios sulfuros, pueden producir aumentos en el costo de la trituración y refinación lo cual haría que estos depósitos de mineral no fueran de valor comercial. Una investigación de los depósitos del barrio del Car men debe, por consiguiente, extenderse más allá de la determinación corriente de cantidad y calidad, e incluir el estudio del molido de la mena y refinado del metal.

La plata está mezclada con el oro en los placeres auríferos del distrito del Corozal; pero aunque su presencia baja el valor del oro, no puede considerar-

se como una carga. El platino se informa que se encuentra también asociado con el oro del Corozal; pero no se ha obtenido la confirmación de este informe. El niquel y el cromo se encuentran en pequeñas cantidades en la limonita de Las Mesas; pero solo pueden ser explotados en conexión con la limonita. Un depósito de cinabrio, la principal mena de mercurio, se asegura existe en las cercanías de Aguada, en el oeste de Puerto Rico; pero el Comité no ha tenido la oportunidad de investigar su presencia.

DEPOSITOS NO METALICOS.

Combutsibles. No hay depósitos de aceite en explotación en Puerto Rico; y las probabilidades de encontrar alguno son dudosas, pero no completamente negativas. Hay, sin embargo, varios depósitos de estratos arcillosos negros que deberían ser analizados para determinar si contienen aceite que pueda ser recuperado por destilación. Esta información es deseable; aunque la industria de la extracción del aceite de los estratos arcillosos no parece pueda tener éxito comercial en muchos años. En vista de las condiciones actuales del mercado de petróleo, no hay interés en la investigación de los depósitos de aceite al presente; y ésto es buena razón para desanimar la exploración privada.

Delgados lechos de lignito afloran a lo largo de la orilla norte del valle del Río Culebrinas, y en una o dos localidades se usa el lignito. Al presente estos depósitos no contribuyen a satisfacer la limitada demanda de carbón en la isla. En un estudio completo de los recursos naturales de Puerto Rico, los lechos de lignito deben representarse en un mapa, obtener muestras de las variedades y probarlas. En Alemania se han establecido métodos con el objeto de utilizar sus vastos depósitos de lignito, para fines industriales; y el proceso de hidrogenación, puesto recientemente al servicio del Comercio, por el cual el carbón de bajo grado y el lignito pueden ser converti-

dos sistemáticamente en gasolina y otros derivados del petróleo, prestan renovado interés e importancia a la explotación de las reservas de lignito.

Kaolin y Productos de Arcilla. Hay poca información científica acerca de las arcillas de Puerto Rico que puedan utilizarse. Hace algunos años que se utilizaban depósitos de arcilla en varias secciones de la isla, para la fabricación de ladrillos; y recientemente se construyó en La Muda una planta para la fabricación de ladrillos huecos, después de haber encontrado en la proximidad arcilla procedente de la descomposición de rocas feldespáticas. Esta sola planta está equipada para satisfacer la demanda de las diversas clases de ladrillos; y la mayor parte de la demanda en toda la isla se satisface con las importaciones del continente o de Europa. Hay razón para creer que se puede encontrar una buena clase de arcilla para suministrar la materia prima para una pequeña industria de ladrillo. Una investigación geológica, suplementada con pruebas al fuego, y un cuidadoso análisis de las condiciones del mercado, es necesario sin embargo, antes que tal industria pueda ser establecida.

El Comité también considera las posibilidades económicas del kaolin y otros productos de la arcilla con propiedades físicas y químicas especiales. Se investigaron los depósitos de kaolin en la región de Maricao con resultado satisfactorio; y se hicieron experimentos con las arcillas que pueden emplearse en la fabricación de ladrillos refractarios para recubrir las paredes interiores de los hornos, y para otros usos en que se requieran altas temperaturas. Todo este campo de actividad requiere completo estudio; pero se necesita el consejo de los expertos en el arte de la cerámica para llegar en estas investigaciones a conclusiones satisfactorias.

Arena Sílicea.—Cerca de la costa norte, entre Carolina y Arecibo, hay muchos depósitos de arena sílicea, algunos de pureza excepcional. Se encuentran cerca de la línea del American Railroad, y pueden obte-

nerse cantidades ilimitadas por el procedimiento sencillo y barato de la simple excavación. Algunos análisis deben hacerse para clasificar los depósitos de acuerdo con la calidad de la arena; pero no se necesitan nuevas exploraciones para la utilización comercial. El mercado más prometedor para la arena sílicea es el de la fabricación de vidrio, ya en Puerto Rico o en los Estados Unidos. De acuerdo con los informes del Negociado de Minas del Gobierno Federal, habría poca dificultad para encontrar mercado a lo largo de la costa del Atlántico.

Cal y Cemento. —La industria de la cal, en pequeña escala, se encuentra ya establecida en Fajardo (Cayo Hicaco), y en Cabo Rojo. Los esfuerzos que se han hecho para establecer hornos en otras partes no han tenido éxito notable; porque la investigación de los yacimientos de la materia prima no se ha basado en el conocimiento de la distribución geográfica de los depósitos de caliza, y en la aplicación de los reactivos químicos. El Comité cree que deben reunirse datos, respecto a las rocas calcáreas, basados en el análisis químico; no sólo a causa de su importancia en la industria de la cal, sino también por su aplicación a la fabricación del cemento. Ha habido algún interés en el establecimiento de una planta de cemento en Puerto Rico; y parece probable que todos los ingredientes, excepto el yeso, pueden encontrarse probablemente en varias partes de la isla. Esta probabilidad debiera ser comprobada por trabajos de campo y análisis en el laboratorio. Si la materia prima se encuentra a mano la organización de la industria se reduce a un sencillo problema económico, cuya solución podría encontrarse en la reducción de los gastos de construcción.

Piedra para la edificación.—A pesar de lo bien establecido que se encuentra el negocio de trituración de la piedra de cantera, parece, que se ha prestado poca atención a la explotación de canteras para obtener la piedra para la construcción de edificios. Abunda el granito, pero el precio relativamente bajo

y el alto costo del flete son serias limitaciones al establecimiento de una industria. De otra parte, alguna de la "caliza azul", que se emplea en el afirmado de carreteras, y en el hormigón, se aproxima al mármol en texturo; y un depósito, junto al Río Descalabrado, entre Juana Díaz y Coamo, se ha utilizado como mármol.

El Comité cree que debe hacerse un examen extenso a la caliza cretácea para determinar si hay lechos extensos que tengan las cualidades necesarias para la explotación comercial. Se han recogido muestras en varias localidades, especialmente en Juana Díaz y Trujillo Alto, y todas admiten muy buen pulimento. El mercado del mármol toma, sin embargo, en consideración muchos factores antes de emprender la explotación de canteras; y las muestras interesantes, que hay en la colección del Comité, invitan a un estudio cuidadoso y más extenso, teniendo presente las exigencias del mercado.

Sal.—En la isla no se encuentra la sal de roca; pero las lagunas, con la alta evaporación a lo largo de la costa sur, son lugares excelentes para extraer la sal de las aguas del Caribe. Durante algunos años ha existido un pequeño negocio de sal; pero la producción ha decaído por falta de consumo. La industria podía ser beneficiada mediante una investigación y estudio que tuviera por objeto su extensión.

Guano.—Las cuevas, en la caliza Terciaria han suministrado moderadas cantidades de guano de murciélago, que se ha usado en la manufactura de fertilizantes. Las mayores cantidades proceden de la Isla de Mona. Ha sido agotado el depósito de guano de más fácil accseo; pero todavía puede obtenerse una cantidad considerable. Es de desear un estimado de las reservas; así como una cuidadosa información respecto a su accesibilidad y calidad.

Manantiales de Agua Mineral. El valor económico de los manantiales de agua mineral es teórico; y amenudo depende del éxito del anuncio sugestivo, tanto como del poder curativo de las sustancias químicas

contenidas en el agua. Muchos de estos manantiales tienen en realidad propiedades curativas, de las cuales la más importante es la radioactividad. En Puerto Rico se encuentran manantiales de agua mineral en Coamo, Arroyo, Caguas y Ponce; pero solo el primero ha recibido estudios científicos, siendo analizadas las aguas; pero hasta donde llega nuestra información, ni aún las aguas de Coamo han sido sometidas a las pruebas necesarias para descubrir en ellas los elementos minerales radioactivos. A pesar del alto costo de los análisis el Comité cree que el Gobierno Insular debería obtener análisis auténticos de las aguas de todos los manantiales minerales. Los resultados pueden ser negativos o de valor neutral; pero una investigación completa de los recursos naturales no debe dejar fuera los manantiales.

El Comité cree que el abastecimiento de agua y las aguas subterráneas están fuera de su campo de investigación; pero desea mencionarlos porque debe ser objeto de atención desde el punto de vista de la geología por su importancia para la agricultura y para el bienestar de los municipios.

RESUMEN

De los recursos naturales de Puerto Rico el tratrabajo del Comité demuestra que son del mayor interés inmediato los siguientes:

(1) Los depósitos de magnetita de Juncos y Las Piedras son de buena calidad; y pueden ser explotados si el estudio geofísico propuesto demuestra que la cantidad de mena es adecuada para la explotación en grande escala.

(2) La Exploración del depósito de limonita de Las Mesas ha revelado que ocupa un area extensa. Cuando el trabajo de sondeo de los depósitos esté terminado, podrá calcularse el número de toneladas; pero el estudio cualitativo será necesario antes de que pueda apreciarse el valor económico de la mena con toda propiedad. Un resultado favorable dará a la isla

una propiedad de valor.

(3) Hay probabilidad de que la explotación del manganeso de Juana Díaz pueda extenderse en la Zona de Juana Díaz y tal vez en otras partes.

(4) Una limitada existencia de oro se encuentra en los placeres auríferos de Corozal y Naranjito; pero los métodos modernos de explotación de los placeres deben sustituir al empleo de la gabeta que ya está fuera de uso, si es que se ha de extraer el oro de modo eficiente.

(5) Hay buenas probabililades de levantar pequeñas industrias utilizando los yacimientos de Kaolín, arcilla y cal; y los depósitos de arena silicea necesitan solo un mercado para ser explotados.

(3) La utilización del mármol, y de la caliza para la fabricación de cemento, es una doble posibilidad que merece cuidadosa consideración e investigación.

Las otras posibilidades, que la investigación de minerales ha puesto de manifiesto, no son tan inmediatas; y no pueden ser recomendadas hasta que hayan recibido un estudio más completo que el que el Comité ha hecho de ellos. La necesidad de datos obtenidos cuidadosamente, respecto a la geología, química y metalúrgia, se ha presentado a cada paso; y el Comité recomienda con encarecimiento que se den los pasos necesarios para obtener la información científica necesaria. Los recursos de la isla, aunque no son fabulosos, merecen una investigación completa y cuidadosa.

Se han obtenido los registros mineros, que comprenden las numerosas concesiones de pertenencias mineras otorgadas en años anteriores; y también registros de la producción de oro de los placeres; y se han archivado para referencia. Con objeto de obtener mayores resultados de estas investigaciones, es necesario proveer lo necesario para los análisis químicos y ensayos, para los estudios de geofísica, y para el nombramiento de un geólogo residente en la isla, con auxiliares, gastos de viaje y de exploración. Este

geólogo podía también ser profesor de Geología en la Universidad donde las investigaciones químicas y de geofísica podían también organizarse mediante la consignación en el presupuesto de las cantidades necesarias.

Respetuosamente sometido;

N. L. Britton, Ramón Gandía Córdova,
H. A. Meyerhoff, W. D. Noble
Luis Sánchez Morales, J. R. Greshan,
Manuel V. Domenech, Francisco Pons,
Guillermo Esteves.

En la Comisión de Servicio Público de Puerto Rico

EN EL ASUNTO DE LA

Petición de la Sociedad Mario Mercado e Hijos, Andrés Pagán y otros, para que se les permita la ampliación y el uso de la parte que ellos amplían del desvío Mariano Quiñones, de la jurisdicción de San Germán.

CASO NO. J—3623

RESOLUCION

La Sociedad Mario Mercado e Hijos, Andrés Pagán y otros, radicaron con fecha octubre 13 de 1931 una solicitud ante esta Comisión, sobre participación de desvío el cual desvío se alega se conoce con el nombre de "Mariano Quiñones," situado en el kilómetro 205,481 de la vía general de la American Railroad Company of Porto Rico, y el cual pertenece a la Sucesión Mariano Quiñones y está siendo utilizado por la South Porto Rico Sugar Company.

Alega la petición que ni los propietarios ni los arrendatarios de dicho desvío han pemitido el uso del mismo a la Sociedad Mario Mercado e Hijos, que se dedica a la molienda de cañas y manufactura de azúcar, ni a sus colonos, y que además dichas partes se han negado también a permitir la ampliación del desvío con el fin de que tenga éste mayor cabida y pueda ser utilizado por todas las personas interesadas.

Mario Mercado e Hijos y los comparecientes manifestaron que están interesados en obtener el uso de una parte proporcional del desvío ahora existente, mediante compensación según fija la ley, o de lo contrario, que se les autorice a proceder a la ampliación del desvío añadiéndole mayor cabida.

Comparecieron la Compañía de los Ferrocarriles de Puerto Rico y la American Railroad Company of Porto Rico, manifestando que tanto la Compañía de

los ferrocarriles de Pto. Rico como la A. R. Company, acatarán la regla que dicte la Comisión en este caso, en lo que respecta a la distribución de este desvío entre personas que tengan derecho a ello de acuerdo con la ley o cualquier otra providencia.

Comparecieron además la Sucesión Mariano Quiñones y la South Porto Rico Sugar Company, negando que los peticionarios tuvieran necesidad de utilizar el desvío Mariano Quiñones y alegando a la vez que existían otras facilidades cercanas que podían ser utilizadas por los peticionarios sin necesidad de pedir participación en el desvío Mariano Quiñones.

La vista de este caso comenzó a celebrarse el 18 de diciembre de 1931, con la comparecencia de todas las partes y sus respectivos abogados, y se terminó el día 21 de diciembre. Con fecha 5 de enero se habían radicado los alegatos.

Por primera vez se han presentado ante esta Comisión embarcadores del ferrocarril, sembradores de caña y manufactureros de azúcar, a hacer uso de los derechos que nuestra ley de Servicio Público confiere con el objeto de asegurar al público en general y a los embarcadores en particular, una distribución justa, equitativa y razonable de los medios y facilidades de que disponen para prestar servicio al público nuestras compañías de ferrocarril.

Para poder apreciar la importancia que tiene para el desarrollo de nuestra agricultura la distribución equitativa de nuestros medios de transporte por ferrocarril, el significado de nuestras leyes relacionadas con el mismo, y los males que éstas quisieron corregir, sería conveniente que tuviésemos ante nosotros una vista panorámica del territorio que sirve con sus líneas la American Railroad Company de las siembras y productos que en esta zona así servida predominan; así como también de la proporción que estas siembras y estos productos guardan con el volumen general de negocios del ferrocarril y con el volumen general de los negocios de nuestra isla.

Las líneas de la American Railroad Company se

extienden a lo largo de nuestra costa desde San Juan hasta Guayama, pasando por Mayaguez; tienen un total de unos 408 kilómetros de largo, incluyendo 63 kilómetros de ramales y los 49 kilómetros que existen entre Guayama y Ponce. Paralelamente a esas vías, en casi toda su extensión, tenemos la faja de 15 o 20 kilómetros de terreno llano de nuestra costa, donde puede decirse que la siembra y el cultivo de cañas de azúcar es el producto principal y casi único proporcionando esta misma siembra suficiente volumen de negocios para sostener distintas centrales que se encuentran localizadas a trechos irregulares al margen de este ferrocarril.

Es de notarse que durante el año natural de 1930, el tonelaje de cañas que se embarcó por el ferrocarril de la American Railroad Company representaba el 90.98% del total del tonelaje de carga general transportada por este ferrocarril. La caña y sus productos derivados, tales como azúcar, mieles, etc., representan entre el 70 y 75 por ciento de los ingresos generales de este ferrocarril, fluctuando desde luego según estén las condiciones generales del negocio. Esto demuestra la importancia que tiene este servicio en cuan to al ferrocarril concierne.

Para el público en general, para las centrales, para los sembradores de cañas y para los colonos, la importancia de este servicio es capital y de una necesidad primaria e imprescindible. Si el 90 o 91 por ciento del volumen de negocios de este ferrocarril es principalmente caña, podremos con esto darnos cuenta de la importancia que tiene el problema que surge con motivo de la distribución equitativa de los medios de transporte para este producto. Recuérdese que las necesidades para este servicio no surgen durante los doce meses del año, sino que es un servicio que concentra su demanda en un período que fluctúa entre el mes de enero y junio, en el cual período, que es el que cubre la zafra, hay necesidad urgente de servicio rápido y eficiente que satisfaga el transporte sin dilación de la caña cortada, a fin de que no haya

mermas en la misma y a fin de mantener continua y constantemente las distintas centrales de la isla en una molienda no interrumpida.

El problema que presenta este ferrocarril en su desarrollo general y en el servicio que ha de prestar a la industria principal de nuestra isla, que como todos sabemos es la siembra de cañas y la fabricación de azúcar, es un problema distinto del que tienen generalmente ante sí los ferrocarriles de Estados Unidos. A nuestro juicio, nuestros ferrocarriles no llevan a cabo la misión ordinaria y corriente que llevan a cabo otros ferrocarriles en los Estados Unidos; como es la de transportar de un centro de manufactura, que puede localizarse en "X", mercancía a un punto que se encuentra a 500 o 600 o 700 millas de distancias y que llamemos "Z" y el cual representa el punto de distribución. Principalmente el problema que ellos tienen es el de transportar a través de largas distancias, materias primas o materias manufacturadas, para ser distribuídas en otro punto distante.

En Puerto Rico el transporte de la caña de azúcar y sus productos constituye una proporción tan grande del volumen total del negocio de los ferrocarriles, que éstos son prácticamente subsidiarios de la industria azucarera, ya que sin el negocio que ésta les proporciona no podrían subsistir. El papel que éstos juegan no es pues el mismo que el que desempeñan los ferrocarriles de Estados Unidos. Aquí la demanda de transporte surge puede decirse casi a lo largo de cada kilómetro de la vía férrea, y el problema estriba en atender adecuadamente las necesidades peculiares de cada zona o distrito, zonas y distritos que se suceden a todo lo largo, al margen y paralelamente a las vías de la American Railroad Company, ya que éstas recorren toda la zona del litoral en que se encuentran los mejores y más adecuados terrenos de caña de la isla y que en toda su extensión se hallan prácticamente dedicados a su cultivo. Siendo, pues, el ferrocarril de la American Railroad Company el medio principal de transporte de toda esa zona, el

control de las facilidades de embarque y desembarque de caña a lo largo de sus líneas, significa, de hecho, el control de las zonas que sirvan esas facilidades y el acaparamiento de su producción.

El ferrocarril de la American Railroad Company está funcionando desde antes de la ocupación americana; y desde que se comenzó la siembra de cañas en la isla, procedió a celebrar contratos en distintos embarcaderos para la construcción de desvíos particulares a lo largo de su vía, para el embarque de cañas, contratos que nunca fueron sometidos a la consideración del Consejo Ejecutivo ni de ninguna entidad reguladora de este servicio. Así funcionó este aspecto de este servicio sin ninguna intervención oficial para hacer equitativa y justa la distribución de estos desvíos, hasta el año 1917 en que, al aprobarse la Ley de Servicio Público de Puerto Rico, se proveyeron medios legales para obligar a la distribución justa de las facilidades y medios de servicio del ferrocarril.

La Comisión de Servicio Público intervino por primera vez en esta cuestión en abril 8 de 1919, en el caso de Delfín Ramírez contra la American Railroad Company, donde al resolver una cuestión levantada por dicho Ramírez contra la American Railroad, también se tomaron medidas de carácter general a los siguientes efectos: Que con el propósito de proteger al público y salvaguardar los intereses generales en la construcción de desvíos privados, éstos se ajustarán a la siguiente regla: Ninguna compañía de ferrocarril sometida a la jurisdicción de la Comisión instalará o construirá desvíos particulares en su línea principal o ramales, sin haber obtenido previamente el consentimiento y la aprobación de la Comisión de Servicio Público. Que tan pronto como una compañía de ferrocarril reciba una solicitud para la construcción de un desvío particular, será obligación de la compañía de ferrocarril solicitar la aprobación y el consentimiento de la Comisión de Servicio Público, la cual a su juicio podrá autorizar la construcción de dicho desvío

particular bajo las condiciones que creyere necesario, o autorizará la construcción del mismo con la condición de que éste se haga público, o podrá rehusar su autorización por completo.

Además se disponía que todos los desvíos, tanto públicos, como privados, que se conectaran a la línea principal, estarían a una distancia no menos de dos kilómetros uno de otro, y no menor de un kilómetro si se tratase de desvíos en líneas secundarias o ramales.

(CASO NO. C (2.)

Con posteridad a la fecha indicada, o sea en 18 de marzo de 1924, intervino nuevamente la Comisión de Servicio Público en este asunto, dictando orden definitiva en el caso No. J-1793, en cuanto a la presentación por la American Railroad Company del modelo de contrato para el uso de desvíos de propiedad particular. La Comisión aprobó un modelo de contrato para la construcción de desvíos particulares y añadió al modelo sometido por la American Railroad Company unas enmiendas que constan en la orden definitiva que ya hemos mencionado y las cuales enmiendas se han hecho formar parte de dicho contrato. Entre las enmiendas cabe mencionar la siguiente:

> "1.- El cedente (o sea la persona que va a construir un desvío) se compromete y obliga a ceder a la Compañía de los Ferrocarriles de Puerto Rico todo el terreno que ocupe el desvío en una extensión de cinco metros desde el eje de la línea férrea de dicho desvío y a ambos lados del mismo; entendiéndose que el terreno así cedido será utilizado por la Compañía de Ferrocarriles de Puerto Rico solamente durante el tiempo en que esté instalado o subsista dicho desvío, y disponiéndose, además, que dicho terreno no podrá ser utilizado para otro fin sino para el establecimiento de tal desvío".

Por medio de la enmienda de la cláusula 12 de dicho modelo de contrato que fué aprobada por la Comisión, la compañía del ferrocarril tiene el derecho de rescindir el contrato y convenio de servicio en cualquier tiempo, por causa justificada, previo aviso por escrito con treinta días de anticipación, y vencido este aviso la compañía queda autorizada para descontinuar su servicio.

Además de la aprobación del modelo de contrato cuyas disposiciones hacemos formar parte de esta resolución, se dispuso lo siguiente en la orden aludida:

> "ORDENASE ADEMAS, que para que todos los contratos ya suscritos por las partes interesadas con anterioridad a la fecha de esta orden se ajusten al modelo aprobado, las modificaciones necesarias se hagan por carta que la American Railroad Company of Porto Rico dirigirá a cada interesado.
>
> "ORDENASE ADEMAS, aprobar, como por la presente se aprueban todos los contratos para uso de desvíos particulares hechos hasta la fecha siempre que se introduzcan en los mismos las modificaciones indicadas según constan en la relación sometida por la American Railroad Company a esta Comisión, y cuyas condiciones se consideraron justas y razonables debiendo la American Railroad Company of Porto Rico remitir, de tiempo en tiempo, o cuando la Comisión así lo exija, una relación detallada de los contratos celebrados en lo futuro para el uso de desvíos particulares".

Copiamos, para que forme parte del récord de este caso, el modelo de contrato aprobado por esta Comisión para regular las relaciones entre los dueños de desvíos particulares y el ferrocarril, y que es la única regla de conducta con fuerza y validez legal

para establecer relaciones contractuales entre el dueño de un desvío particular y la compañía del ferrocarril. Dice:

AMERICAN RAILROAD COMPANY
OF PORTO RICO

SERVICIO DE VIA Y OBRAS

CONTRATO DE DESVIO

CONTRATO CELEBRADO EN EL DIA DE HOY.... ENTRE LA AMERICAN RAILROAD COMPANY OF PORTO RICO A NOMBRE Y EN REPRESENTACION DE LA COMPAÑIA DE LOS FERROCARRILES DE PUERTO RICO, Y...... PARA....... DE UN DESVIO PARTICULAR EN EL KILOMETRO...... DE LA VIA FERREA, MUNICIPIO DE...... SITIO denominado......, Y CONVENIO DE CONDICIONES COMERCIALES PARA EL USO DE DICHO DESVIO PARTICULAR ENTRE LAS PARTES AQUI CONTRATANTES.

COMPARECEN

DE UNA PARTE, la American Railroad Company of Porto Rico, representada en este acto por su General Manager (Director)...... a nombre y en representación de la Compañía de los Ferrocarriles de Puerto Rico, que en adelante se designará la Compañía, y de otra parte,.... en representación...., que en adelante se designará el cedente.

CONTRATO

1. El cedente se compromete y obliga a ceder a la Compañía de los Ferrocarriles de Puerto Rico todo el terreno que ocupe el desvío en una extensión de cinco metros desde el eje de la línea férrea de dicho desvío y a ambos lados del mismo; entendiéndose que el terreno así cedido será utilizado por la Compañía de los Ferrocarriles de Puerto Rico solamente durante el tiempo en que esté instalado y subsista dicho des-

vío, y, disponiéndose además, que dicho terreno no podrá ser utilizado para otro fin sino para el establecimiento de tal desvío.

2. El cedente se compromete a pagar todos los gastos de construcción del desvío, incluyendo material y mano de obra, según el presupuesto que se acompaña con el presente contrato; el cual fué calculado por el Servicio de Vía y Obras (Construcción) de la "American Railroad Company of Porto Rico; entendiéndose que una mitad del costo será pagado por el cedente antes de empezarse las obras de construcción, y el saldo cuando se terminen las obras y a la entrega del desvío, además el cedente se compromete a pagar la suma de....... mensuales, por la conservación y engrase de cada una de las agujas durante todo el año, por semestres adelantados.

3. En caso de que la Compañía lo exija, el cedente construirá por su cuenta una casilla para el guarda agujas de acuerdo con los planos aprobados por la Compañía, y dicho cedente pagará el sueldo de dicho empleado desde el mes de..... hasta el mes de.... , y durante cualquier plazo adicional que la Compañía estime necesario utilizar los servicios de dicho empleado.

4. El cedente se compromete y obliga a pagar a la American Railroad Company of Porto Rico todos los aparatos de seguridad que ella considere necesario instalar en cualquier tiempo para protegerse contra accidentes y asegurar un buen servicio, así como también pagará todos los aparatos que exijan las leyes y ordenazas promulgadas y que se promulguen, y los gastos de instalación de los mismos, obligándose, además, a pagar las reparaciones, modificaciones y mejoras que de tiempo en tiempo la Compañía estime necesario introducir en dicho desvío y en sus aparatos de seguridad, DISPONIENDOSE, que la Compañía se reserva el derecho exclusivo de ejecutar todos los trabajos de construcción, conservación, reparación, alteración y modificación de este desvío. En ningún caso ni bajo ningún concepto podrá el cedente conec-

tar o desconectar el desvío, alterar su longitud o posición, o modificarlo en ningún sentido, ni podrá tampoco alterar la posición, ni reparar ni modificar los aparatos de seguridad en él instalados.

CONVENIO DE CONDICIONES COMERCIALES

1. Las hojas de declaración de expedición correspondientes a las expediciones que salgan del desvío, serán formuladas en la estación que designe la Compañía, las cuales figurarán en las cuentas del Agente de dicha estación. La estación que se designa para este desvío es la de ....

2. Las hojas de declaración de expedición debe encabezarlas el remitente de la manera siguiente: DESVIO... . .. ..Km......

3. Para los efectos del pago del recorrido, la tarifa de precios se aplicará tomando como base el punto kilométrico del desvío, que en este caso es Km.

4. Se aceptarán solamente expediciones de vagón completo.

5. La Compañía suministrará los vagones convenientes y necesarios para el tráfico del cedente, disponiéndose que los mismos serán cargados y descargados por cuenta del cedente sin demora alguna, para que la Compañía pueda retirarlos dentro del término reglamentario después de llegar el Km.....

6. Por todos los vagones que se detengan en el desvío más del tiempo reglamentario, el cedente pagará la demora de acuerdo con la Tarifa General. Los vagones que no sean cargados dentro del término de ..... días después de entregados, podrán ser utilizados por la Compañía para los fines que estime convenientes y el cedente pagará todos los gastos de demora en que haya incurrido.

7. La reparación de cualquier avería que sufran los vagones después de dejados en el desvío, que no haya sido motivada por falta o negligencia de la Compañía, será pagada por el cedente. La Compañía, al entregar los vagones, podrá exigir un recibo al ceden-

te o su representante, en el cual se harán constar las condiciones de los vagones al ser entregados en el desvío.

8. Los reglamentos que han de observarse para el tráfico serán los de la Tarifa General de la American Railroad Company of Porto Rico.

9. El cedente se compromete a transportar una cantidad mínima de..... toneladas anualmente o a pagar una cantidad equivalente al importe del peso mínimo estipulado.

10. La Compañía se reserva el derecho de utilizar este desvío para aislar sus trenes y para maniobrar en él mientras no esté ocupado con vagones para el servicio del cedente.

11. Este contrato y este convenio estarán en vigor y obligarán a ambas partes durante un término de ..... años y empezarán a regir desde el día.... de ... de 19......; disponiéndose que ambos se renovarán sucesivamente por el mismo tiempo y en las mismas condiciones, si cualquiera de las partes contratantes dejare de notificar por escrito a la otra su deseo de terminarlo con no menos de 15 días de anticipación a la fecha de su vencimiento; disponiéndose además que la Compañía puede rescindir el contrato y el convenio en cualquier tiempo por causas justificadas, previo aviso por escrito con 30 días de anticipación. Una vez vencido dicho plazo de 30 días la Compañía aislará el desvío de la línea general en la forma que estime más conveniente

(Continuará)

efectuare un traspaso...

En testimonio de todo lo anterior, las partes contratantes firman separadamente de su puño y letra el original y dos copias, siendo el original y una copia para la Compañía y la otra copia para el cedente.

San Juan, P. R., de --de

AMERICAN RAILROAD COMPANY
OF PORTO RICO

El Cedente General Manager

TRASPASO

Este Contrato y Convenio de Condiciones Comerciales han sido traspasados por el cedente a --
quien a partir de esta fecha asume el título y se compromete a respetar y cumplir lo pactado entendiéndose que ambos documentos lo obligan como si hubieren sido concertados con él originalmente.

En testimonio de lo cual las partes firman de conformidad.

San Juan, P. R., ---- de de

AMERICAN RAILROAD COMPANY
OF PORTO RICO

Nuevo Cedente General Manager

Este fué el modelo de contrato que aprobó la Comisión de Servicio Público en 1924 y bajo estas condiciones es que la Comisión estuvo conforme que continuara prestándose el servicio a desvíos particulares y que continuara la construcción de desvíos particulares. Todo desvío que funcione con condiciones distintas o en circunstancias que no sean las que aparecen expuestas del anterior contrato, funciona a nuestro jucio fuera de ley y carece de autoridad legal su establecimiento.

Con fecha 18 de diciembre de 1931, hubo una nueva disposición de la Compañía de Servicio Público, dirigida a todas las compañías de ferrocarriles de ser-

vicio público de la isla, con el objeto de asegurar por las mismas el cumplimiento de las condiciones impuestas por la Comisión sobre la contratación relativa a la construcción y funcionamiento de desvíos particulares, y esta orden lee como sigue: (Caso No. J-3376)

"A todas las Compañías de Ferrocarriles de Servicio Público de Puerto Rico.

La Comisión de Servicio Público, atenta a las obligaciones que le impone la ley y deseosa de facilitar el mejor servicio público en cuanto al transporte de mercaderías procedentes de desvíos o ramales a lo largo de las líneas de los ferrocarriles de la isla de Puerto Rico, y considerando que al efecto debe regular el establecimiento de los llamados desvíos y ramales de propiedad particular.

POR LA PRESENTE DECRETA Y ORDENA:

(1) Ninguna compañía de ferrocarril dedicada al servicio público construirá, modificará, ampliará o levantará ningún desvío o ramal de servicio en propiedad particular empalmado a su sistema ferroviario, sin obtener el previo consentimiento de la Comisión de Servicio Público.

(2) En lo sucesivo ninguna compañía de servicio público establecerá, instalará o empalmará desvío o ramal alguno en propiedad particular, a menos que previamente se formalice entre las partes el contrato que haya de regular el uso y aprovechamiento de dicho desvío o ramal, el cual contrato deberá ajustarse al modelo aprobado por la Comisión de Servicio Público de Pto. Rico el 18 de marzo de 1924, por orden dictada en el caso No. J-1793. Todo desvío o ramal de propiedad particular construído o empalmado a las líneas de los ferrocarriles de servicio público de Puerto Rico con anterioridad a esta fecha, se considerará que ha sido empalmado con sujeción a

todos los términos y condiciones del antedicho modelo de contrato aprobado por esta Comisión. (3) Toda renovación de contrato para la construcción y empalme de un desvío o ramal de propiedad particular deberá someterse a la Comisión de Servicio Público de Puerto Rico para su aprobación, DISPONIENDOSE, que todos los contratos para la construcción y empalme de desvíos o ramales de propiedad particular, de fecha anterior a la aprobación de esta orden, serán también sometidos a la Comisión de Servicio Público, por lo menos treinta (30) días antes de su vencimiento, para su aprobación, enmienda o modificación".

Como podrá verse, esta orden ratifica la orden anterior de esta misma Comisión de enero 18 de 1924, aprobando el modelo de contrato sobre construcción de desvíos, y dispone que todos los desvíos construídos funcionarán bajo los términos de dicho modelo de contrato.

Al someter la compañía del ferrocarril el modelo de contrato, acompañó una lista de nombres donde aparecían los desvíos existentes en aquella época. Entre esos nombres no figura el del desvío de Mariano Quiñones. Tenemos en el caso J-1793 una relación de contratos de desvíos con fecha abril 9 de 1924, firmada por el Jefe de vías de la American Railroad Company, y en esta lista no aparece tampoco el nombre del desvío Mariano Quiñones aunque sí aparece el del desvío Zambolín. La Comisión con fecha 3 de septiembre de 1930 dirigió una orden para comparecer y mostrar causa, a la American Railroad Company, para que sometiera a la Comisión todos los contratos y todos los nombres de personas que tenían desvíos particulares; y con fecha 22 de septiembre de 1930 aparece por primera vez, en la relación de contratos de desvíos, el nombre del desvío Mariano Quiñones, situado en el kilómetro 205,481, y con un contrato de tres años de duración, habiéndose formalizado el contrato en febrero primero de 1927, expirando en 31

de enero de 1930 y disponiéndose que el mismo se renovará sucesivamente.

De modo que según los records oficiales que aparecen en esta Comisión, el contrato para el funcionamiento de este desvío y las condiciones en que el mismo funciona, tienen que ajustarse a las disposiciones contractuales ya aprobadas por esta Comisión para casos de esta naturaleza puesto que nuestro modelo de contrato se aprobó en 1924 y según el mismo el ferrocarril, tiene derecho al usufructo de cinco metros de terreno a lo largo de la vía del desvío.

Con estos antecedentes podemos ahora discutir el caso que específicamente nos ocupa.

Se desprende de la prueba presentada que la Sociedad Mario Mercado e Hijos es dueña de una factoría de azúcar situada en Guayanilla. Que tiene contratos para la molienda de cañas de don Andrés Pagán y otros colonos más que ascienden a 27, los cuales están localizados en la vecindad del desvío Mariano Quiñones. Que el total del volumen de cañas que implicarían todos estos contratos puede calcularse alrededor de unas 5.000 toneladas; pero manifestó a la vez el propio señor Mercado, así como también el administrador de la factoría, señor Cortés, que esta cantidad de contratos de caña la habían obtenido sin poder contar con medios adecuados y facilidades para el transporte de cañas y que si éstos les fueran suplidos, podrían fácilmente duplicar el volumen de los mismos. Se demostró además que en varias ocasiones se perdieron las posibilidades de poder formalizar contratos para la molienda de cañas por Mario Mercado e Hijos debido a no tener facilidades para cargar en ese sitio.

Al comparecer la Sucesión Mariano Quiñones alegó ella ser dueña del desvío. La South Porto Rico Sugar Company hizo esta misma alegación, aún cuando no quiso directamente contradecir las pretensiones de la Sucesión Mariano Quiñones. De todos modos se probó que la finca donde radica el desvío es propiedad de la Sucesión Mariano Quiñones, cuya conten-

ción fué admitida por la South Porto Rico Sugar Company.

La cabida del desvío Mariano Quiñones es de seis vagones y de la prueba que tuvimos ante nuestra consideración, se desprende que la cabida de dicho desvío, tal como está hoy, es apenas suficiente para dar servicio a las cañas que por él embarca la South Porto Rican Sugar Company. De modo que la cabida total del desvío está ya utilizada, y distribuir su uso entre otras personas ocasionaría perjuicio a los dueños del mismo en la actualidad.

Tenemos a la vez un plano sometido por la American Railroad Company, que en una escala de 1 a 140, 000, nos da los desvíos entre San Germán y Yauco y los desvíos del ramal de Sábana Grande, donde está situada la zona que nos concierne. Se puede decir, de acuerdo con este plano, que en casi toda esta zona hay desvíos construídos a menos de dos kilómetros de distancia entre uno y otro.

El desvío Mariano Quiñones aparece situado en el kilómetro 205.481 y tiene cabida para seis vagones.

A la izquierda, según el plano, o sea a oeste según la prueba aparece situada la estación "Filial Amor" en el kilómetro 203-1|2, denomidada "púbica", con cabida de 167 vagones.

A la derecha según el plano, o sea al este según la prueba, aparece situado el desvío Zambolín a una distancia de .403 metros del desvío Mariano Quiñones. Este desvío Zambolín tiene, según el plano, una cabida de 17 vagones públicos, 17 vagones de la South Porto Rico Sugar Company, 4 vagones de la Central Igualdad y 2 de la Central Coloso, o sea un total de 40 vagones. De la prueba que se practicó ante esta Comisión, sin embargo, aparece que la cabida de vagones para el público en este servicio es únicamente de tres y que el sitio que se ha designado está al comienzo del desvío, donde la cercanía de la vía general y la de la carretera ofrece grandes incomodidades para la carga de los vagones y no es de fácil uso, ha-

ciéndose más costosa en una proporción considerable la carga de los vagones en este sitio, debido a estas mismas dificultades. Se probó además que la cabida pública del desvío Zambolín está siendo utilizada por el público a toda su capacidad.

El desvío que queda a la izquierda, o al este, o sea "Filial Amor" aparece con una cabida en el plano oficial de la compañía de 167 vagones para el público. Esto le da una extensión como de unos 1900 metros e indudablemente aquí podría obtener Mario Mercado e Hijos toda la cabida necesaria para disponer de la carga que tuviera en esta zona. Pero nos encontramos con la dificultad de que tendrían que recorrer para llegar a este sitio, con los consiguientes inconvenientes y gastos que esto acarrea; y entre estos inconvenientes es de apuntarse particularmente el que surge como consecuencia de tener que utilizar la carretera pública para el acarreo de cañas, que generalmente se hace en este sitio con carros de bueyes, los cuales cuando llueve y se moja la superficie de la carretera, que es de asfalto, caminan por ella con dificultad y más tardíamente que de costumbre debido a lo resbaladizo de dicha superficie.

El desvío "Filial Amor" no solamente se utiliza especial mente para la carga de cañas sino además se utiliza para maniobras generales del ferrocarril y cruce de trenes, y el mismo fué construído para hacerse cargo de este servicio general que le presta a la vía y además para disponer de las cañas cercanas a dicha zona.

Como hemos dicho anteriormente, el problema del transporte de cañas es uno que surge a lo largo de toda la vía del ferrocarril, y puede decirse que lo presenta cada una de las fincas que se dedican a la siembra y producción de cañas, que se encuentran al margen o cercanías al ferrocarril. Por esta razón es que vemos que existen estos desvíos para sevir determinadas comarcas a lo largo de toda esta vía, no solamente como aparece de la prueba en este caso y

del plano radicado por la American Railroad Company en la fecha que ya hemos mencionado, sino que ésto es también un hecho en todo el resto de esta vía general.

Nuestra industria de caña de azúcar constituye la fuente principal de riqueza de nuestra isla y es además la industria que mayores medios de vida proporciona a nuestra clase obrera así como al ferrocarril. Sabido se que nuestra producción de azúcar ha aumentado en los últimos diez años, desde unas 400,000 toneladas hasta unas 750,000 en la última zafra, y que además se calcula que en este año habremos de exceder esa cantidad como en unas 250,000 toneladas. No se escapa a nuestro entendimiento el hecho de que nuestra azúcar se vende en el mercado de los Estados Unidos en competencia, puede decirse, con el azúcar de todo el mundo; y que para que nuestros agricultores y nuestros centralistas puedan competir ventajosamente con los precios que se ofrecen en ese mercado, se hace de vital importancia disminuir en lo posible todos los costos de producción y entre ellos el de transporte, así como también aminorar todas aquellas causas o motivos que puedan ocasionar dilaciones, entorpecimientos, gastos y mermas en su producción.

No hay duda de que el factor tiempo entre el momento del corte y el de la molienda es uno de primordial importancia, puesto que en el espacio de tiempo transcurrido entre uno y otro es que se produce la merma en la sucrosa, que afecta indudablemente al rendimiento azucarero de la caña. Si nosotros ordenásemos a Mario Mercado e Hijos utilizar el desvío "Filial Amor" con los inconvenientes que hemos anotado, se les causaría perjuicios, toda vez que se les obligaría a pagar un mayor costo por transporte del que pagan actualmente; y además de las pérdidas adicionales que sufren actualmente por merma, que sería el corolario inevitable de la mayor tardanza que les ocasionaría ir a "Filial Amor".

En estas condiciones no solamente se perjudicaría a Mario Mercado e Hijos, sino que en su consecuencia

a la industria azucarera y por ende al bienestar general de la isla.

Este caso particular no representa para esta Comisión únicamente sus intereses privativos, sino que habremos de considerarlo como el de uno de los cientos de personas interesadas en la industria azucarera de nuestra isla; y se debe establecer de manera clara y terminante que no solamente esa persona sino todas ellas, tienen derecho a exigir que los servicios públicos de la isla que se presten en relación con la industria a que ellas se dedican, se rindan de la manera más económica y más equitativa posible, a fin de que ellos y su industria puedan prosperar y darle mayor vida a la misma y como consecuencia de ello ayudar al bienestar y a la prosperidad general de la isla.

Veamos ahora si estas conclusiones que hemos anteriormente expuesto encuentran eco en nuestras leyes. Véase que nuestra Asamblea Legislativa, al aprobar la Ley de Servicio Público en 1917, estableció en términos generales la obligación para todos los porteadores públicos de distribuir sus medios y facilidades de carga y de servir equitativamente, sin privilegios y sin ventajas para unos sobre otros. Dice el artículo 3 de dicha Ley, pág. 443; subdivisión "L" lo siguiente:

> (1) Deberes específicos de porteadores públicos respecto a sus facilidades. Si fuese una compañía de ferrocarril o compañía de ferrocarril urbano, u otro porteador público, deberá suministrar un número suficiente de trenes, carros, vehículos, embarcaciones u otras facilidades, debiendo administrarlo y explotarlo con la fuerza motriz que pueda razonablemente exigirse para el transporte de todos los pasajeros o carga que procurare dicho transporte o se le ofrecieren; y despachar y explotar sus predichos trenes, carros, vehículos, embarcaciones u otras facilidades con la frecuencia suficiente a intervalos propios y

razonables y entre aquellas estaciones, o puntos que la Comisión, según la conveniencia y seguridad general del público, requiriere; y, cuando la Comisión lo exigiere, cambiar el itinerario para la explotación de sus trenes, carros, vehículos, embarcaciones u otras facilidades; y en general, hacer cualesquiera otros arreglos y mejoras en su servicio que la Comisión determinare y requiriere; disponiéndose, que cuando algún tren, carro, vehículo o embarcación sufriere alguna avería, será inmediatamente retirado del servicio y suplido por otro que esté en buenas condiciones.

"(m) Distribución de facilidades de carga sin favoritismo. Si se tratare de una compañía de ferrocarril u otro porteador público dedicado al transporte de carga o de propiedad, deberá proporcionar mediante solicitud razonable, a todas las personas y compañías que lo interesaren y ofrecieren carga o propiedad para su transporte, los carros, vehículos, embarcaciones, fuerza motriz u otras facilidades, suficientes y adecuadas, que razonablemente se requirieren para el transporte de dicha carga o propiedad; y, en caso que en cualquier tiempo determinado no tuviera suficientes carros, embarcaciones, vehículos, fuerza motriz u otras facilidades para atender a la demanda para el transporte de propiedad, entonces, deberá distribuir equitativamente todos los carros, vehículos, embarcaciones, fuerza motriz u otras facilidades disponibles entre los varios solicitantes, sin hacer diferencias injustas entre embarcaciones o localidades. Pero siempre podrá darse preferencia en el suministro de carros, embarcaciones, vehículos, fuerza motriz u otras facilidades, para el embarque de ganado o artículos susceptibles de dañarse'.

En ambos estatutos, además de los trenes, vagones, etc., se menciona la palabra "facilidades'" y veamos si esta cubre desvíos. La palabra "facilidades"

ha sido definida por nuestra misma Ley de Servicio Público, ya mencionada, en la pág. 437, y dice:

> "La palabra "facilidades", según se usa en esta Ley, incluye toda la planta, propiedad y equipo de una compañía de servicio público, y todos y cada uno de los medios y utensilios que de cualquier modo pertenecieren o se usaren, aministraren o suplieren en conexión con el negocio de cualquiera compañía de servicio público".

Desde luego que la obligación de facilitar vagones y trenes lleva implícitamente la obligación de suplir los sitios y las vías sobre las cuales esos trenes y vagones habrán de funcionar.

Ya hemos apuntado las peculiares exigencias del problema del transporte de la caña por ferrocarril y señalado la regla aprobada por la Comisión de Servicio Público, a través de la cual solamente se permite la construcción de desvíos en la vía general, a una distancia de dos kilómetros de uno a otro. De manera que no habiéndose llevado a cabo una distribución equitativa de los desvíos, entre las distintas zonas y entre las distintas personas interesadas en el embarque de cañas en esas zonas, es indudable que aquéllas que obtuvieron la construcción de sus desvíos, con anterioridad a la reglamentación de los mismos, y aún los que los hubieron posteriormente, tienen **de facto** dentro de las actuales circunstancias, el control de los medios de transporte en determinada comarca; lo cual les dá casi un monopolio de los sitios de carga, pudiendo así, mediante ésto, adueñarse de los terrenos y del producto de los mismos con perjuicio de los intereses generales de la industria y de la agricultura.

Conociendo la existencia de esta situación nuestra Asamblea Legislativa quiso corregir sus males a tal efecto, al aprobar la Ley de Servicio Público en 1917, incluyó en la misma la subdivisión "N", artículo 3, que a nuestro juicio cubre esta materia ampliamente. Dice:

"(N) Construcción de conexiones por ferrocarri-

les. Si se tratare de una compañía de ferrocarril, a solicitud de cualquier dueño o explotador de cualquier ferrocarril lateral, o de cualquier desvío particular, o de cualquier embarcador que ofreciere propiedad o tráfico para el transporte o de cualquier consignatario, aquella deberá construir, conservar y explotar, en sitio y en condiciones razonables, una conexión de desvío con cualquier ferrocarril lateral o desvío particular que se construyere para conectarlo con su ferrocarril, siempre que dicha conexión fuere razonablemente práctica y pueda instalarse con seguridad, y siempre que aportare negocio suficiente que justifique su construcción y conservación. Siempre que una línea lateral de ferrocarril, o desvío particular hubiere conectado de ese modo con una línea de cualquier ferrocarril, o siempre que cualquier dueño de dicho ferrocarril lateral o de cualquier desvío particular hubiere en cualquier tiempo vendido o arrendado, o en lo sucesivo vendiere o arrendare dicho ferrocarril lateral o desvío a cualquiera compañía de ferrocarril, cualquier persona o compañía tendrá derecho a conectar con aquél, o a hacer uso del mismo, mediante el pago a la parte que hizo el gasto original de una razonable proporción del costo del mencionado ferrocarril lateral o desvío particular, y de su conservación, el cual costo se determinará en caso de desacuerdo entre las partes, por la Comisión previa audiencia de las partes, siempre que dicha conexión y uso pueda hacerse sin intervenir razonablemente con el uso del mismo por la parte que hizo el gasto primitivo o por el que fuere dueño o arrendatario del mencionado ferrocarril lateral o desvío particular."

A través de este estatuto nuestra Legislatura proveyó dos medios distintos para solucionar este problema. El primero: Conceder el derecho a cualquier embarcador para exigir a una compañía de ferrocarril

que construya, explote y conserve una conexión de desvío, no solamente con su línea principal, sino también con cualquier ferrocarril lateral o desvío particular, siempre y cuando esto pueda hacerse razonablemente en la práctica y siempre que, desde luego, se aportare negocio suficiente para justificar tal construcción. Segundo: Que siempre que una línea lateral de ferrocarril o desvío particular estuviere conectado con la línea de ferrocarril, cualquier persona tendrá derecho a conectar con aquél o hacer uso del mismo, mediante el pago al dueño del desvío de una razonable proporción del costo del mencionado ramal o desvío. En caso de que las partes no lleguen a un acuerdo, entonces la Comisión, mediante audiencia fijará la compensación entre ambas.

Por este medio nuestra Legislatura reguló el funcionamiento de los desvíos particulares e impuso las condiciones bajo las cuales funcionarían los desvíos particulares conectados a las líneas de ferrocarriles de servicio público de la Isla.

Como cuestión de derecho habremos de reconocer que mientras no medie una declaración de política general a seguirse en esta materia y mientras no exista una política de funcionamiento trazada por el poder, el empalme de un desvío particular a una línea general, no es un acto censurable ni contrario a la Ley. Pero tan pronto como el poder regulador establece la norma de conducta que habrá de guiar el funcionamiento de estos desvíos particulares, la conexión de los mismos o el funcionamiento continuado de ellos en contraposición y en contradicción a la norma general establecida por el poder regulador, es ilegal y es contrario a lo que llamamos "Public policy".

En primer lugar, queremos decir que esta Comisión está en un todo de acuerdo con las disposiciones aprobadas por nuestra Asamblea Legislativa para corregir los males que hemos apuntado, y que creemos además que si nuestros colonos y nuestros centralistas y agricultores q. se dedican a la siembra de cañas, hicieran uso inteligente de los medios que la Ley provee, mu-

chos de estos males indicados no existirían y quedarían eliminados. Y con este objeto fué que esta Comisión envió un aviso oficial a los embarcadores de carga de los ferrocarriles de Puerto Rico en los meses de junio y julio de 1931, llamándoles la atención hacia las disposiciones de la Ley e invitándoles a que presentaran sus casos formalmente ante la Comisión, a fin de asegurar a todos una equitativa distribución de los medios y facilidades de carga por las compañías de servicio público.

La South Porto Rico Sugar Company no alegó que esta disposición "N" de la Ley de Servicio Público fuera anticonstitucional en todo su significado, pero aún cuando así lo hubiera alegado, entendemos: Primero, que esta ley es un ejercicio válido y legal del poder regulador del Estado para corregir un mal que afecta a su bienestar general, a su prosperidad y al desarrollo de sus industrias, de las cuales estamos tan necesitados. Pero podemos además decir que nuestra misión no es la de declarar nulas las leyes de nuestra Legislatura, sino por el contrario, ponerlas en ejecución y hacerlas respetar; y más aún, cuando creemos que ellas presentan soluciones satisfactorias a problemas que son fundamentales.

La única cuestión levantada y sobre la cual hizo gran hincapié el abogado de la South Porto Rico Sugar Company, es la de que habiendo dicha compañía firmado un contrato con la American Railroad Company para tener derecho al servicio que recibe en este desvío Mariano Quiñones sin interrupción de ninguna clase, toda medida aprobada por la Legislatura de Puerto Rico sobre esta materia no es extensiva a ese contrato que estaba en vigor con anterioridad a la Ley; y que en tanto y en cuanto ese contrato esté en conflicto con el estatuto, que el contrato es superior y debe prevalecer, puesto que la Legislatura no puede adoptar disposición alguna que afecte a su validez, sin que con ello se viole el Acta Orgánica de Puerto Rico y la Constitución de los Estados Unidos.

Lo primero que tenemos que consignar es que ese

contrato que la South Porto Rico Sugar Company alega le da derecho a impedir que entre en ejecución esta Ley de la Legislatura en cuanto a ellos afecta, no ha sido presentado a esta Comisión en ningún momento. Y segundo, que según hemos demostrado anteriormente el único contrato reconocido legalmente como regulador de las relaciones entre la American Railroad Company y los dueños de desvíos particulares, es éste que nosotros hemos copiado aquí, y de la faz de ese modelo no aparece nada que impida a esta Comisión ordenar que se haga una división equitativa de los medios de transporte existentes en el desvío Mariano Quiñones, u ordenar a la American Railroad Company, según dispone la Ley, que construya una prolongación de ese desvío con su vía principal para dar el servicio adicional que la comarca requiere.

En cuanto a la validez y fuerza que pudieran tener los contratos de la South Porto Rico Sugar Company en materia que afecte al servicio público por ferrocarril, debemos decir que desde los tiempos más remotos en materias que afectan al público, el Estado ha venido ejerciendo su autoridad suprema para asegurar la marcha no interrumpida de la política que él ha querido establecer para beneficio de la comunidad, sin tener en cuenta contratos anteriores y echándolos por tierra cuando éstos se oponían a dicha política.

La Corte Suprema de Estados Unidos, las Cortes de los distintos Estados de la Unión, las Comisiones de Servicio Público, constante y continuamente han establecido esta doctrina en un lenguaje vigoroso y franco que no deja lugar a la menor duda.

Véase el caso Northern States Power Company, Ninot Division (North Dakota Board of Railroad Commissioners), informado en el volúmen P. U. R. 1921A, pág. 121, donde se dice lo siguiente:

"Contracts must be interpreted to be made in compliance with the possible exercise of the right ful and inherent authority of the government, and no obligation may be secured or covered in

a contract for the purpose either intentionally or unintentionally of defeating inherent governmental authority· The power to draw up and enact a contract does not grant to an individual or municipality the right to contract freely as he or it may choose. Freedom in contracting does not imply immunity from reasonable prohibitions in the interest of the public welfare. In Atlantic Coast Line R. Co. v. Goldsboro, 232 U. S. 548, 558, 58 L. ed. 721, 726, 34 Sup. Ct. Rep. 364, the court said:

"It is settled that neither the "contrat" clause nor the "due process" clause has the effect of everriding the powder of the state to establish all regulations that are reasonably necessary to secure the health, safety, good order, confort, or general welfare of the community; that this power can neither be abdicated nor bargained away, and is inalienable even by express grant; and that all contract and property rights are held subject to its fair exercise"·

Also in the recent case of Chicago & A. H. R. Co. v. Tranbarger 238 U. S. 67, 76, 59 L. ed. 1204, 1210, 35 Sup. ct. Rep. 678, the Supreme Court of the United States, speakin through Justice Pitney in considering the impairment of the contract laws of the Federal Constitution, said: "It is established by repeated decisions of the Court that neither of these provisions of the Federal Constitution (impairment of contract and due process of no provision) has the effect of overriding the power of the state to establish all regulations reasonably necessary to secure the health, safety, or general welfare of the community; that this power can neither be abdicated nor bargained away, and is inalineable even by express grant; and that all contract and property rights are held subject to its fair exercise. And it is also setteled that the police power embraces regulations designed to promote the public conve-

nience or the general welfare and prosperity, as well as those in the interest of the public health, morals, or safety. Lincoln County Power Co. v. Itself, P. U. R. 1919C 862; State ex rel. Sedalia v. Public Service Commission, 275 Mo. 201, P. U. R. 1919C, 507, 204 S. W. 497; International R. Co. v. Public Service Commission, 106 Misc. 293, P. U. R. 1919C, 390, 174 N. Y. Supp. 403: Re Salem Light & P. Co. (Mo.) P. U. R. 1919D, 882;Re Appalachian Power Co. (W. Va.) P. U. R. 1919D, 286; Salt Lake City v. Utah Light & Traction Co. -Utah-, P. U. R. 1918F, 377, 173 Pac. 556, 39 L. R. A. 715; Re Kansas City R. Co. (Kan.) P. U. R. 1919E, 132; Fulton v. Public Service Commission, 275 Mo. 67, 204 S. W. 286; Atlanta v. Georgia R. & Power Co. -Ga.-, P. U. R. 1920A, 734, 100 S. E. 442; Edison Storage Battery Co. v. Public Utility Comrs.-N. J. L.-, P. U. R. 1920 B, 234, 108 Atl. 247; **Louisville & N. R. Co. v. Mottley, 2190** S. 467, 482, 55 L. ed. 297, 303, 34 L. R. A. (N. S.) 671 31 Sup. Ct. Rep. 265; Chicago, B. & Q. R. Co. v. McGuire, 219 U. S. 549, 567, 55 L. ed. 328, 338, 31 Sup. Ct. Rep. 259; Rail & River Coal Co. v. Yaple, 236, U. S. 338, 349, 59 L. ed. 607, 615, 35 Sup. Ct. Rep. 359."

En la cita que antecede se menciona el caso Louisville & N. R. Co. v. Mottley, 219 U. S. 467, donde se trata esta cuestión de la siguiente manera:

"The agreement between the railway company and Mottley must necessarily be regarded as having been made subject to the possibility that Congress, at some future time, might so exert its whole constitutional power in regulating interstate commerce as to render that agreement unenforceable, or to impair its value. That the exercise of such power may be hampered or restricted to any extent by contracts previously made between individuals or corporations, is inconceivable."

(To be continued)

En Bullard v. Northern Pacific Ry. Co. (Mont.) 11 L. R. A. 216, la Corte Suprema del estado de Montana aprobó la siguiente doctrina:

> "We think it is a settled principle, growing out of the nature of well-ordered society, that every holder of property, however absolute and unqualified may be his title, holds it under the implied liability that his use of it may be so regulated that it shall not be injurious to the equal enjoyment of others having an equal right to the enjoyment of their property, nor injurious to the rights of the community..... rights of property, like all others social and conventional rights, are subject to such reasonable limitations in their enjoyment as shall prevent them from being injurious, and to such reasonable restraint and regulations established by law as the legislature, under the governing and controlling power vested in them by the constitution may think necessary and expedient.... the power we allude to is rather the police power, the power vested in the legislature by the constitution to make, ordain and establish, all manner of wholesome and reasonable laws, statutes and ordinances, either with penalties or without, not repugnant to the constitution, as they shall judge to be for the good and welfare of the commonwealth, and of the subjects of the same.

En adición a esto deseamos citar el caso de Cleland v. East Ohio Gas Company, P. U. R. 1929 E, pág. 29, en donde se resuelve que cuando la Legislatura establece reglas para el funcionamiento de los servicios públicos, la compañía o individuos particulares no pueden evadir el funcionamiento de tal reglamentación alegando la existencia de contratos anteriores. Esta autoridad del estado se puede ejercer no solamente en contratos que regulan los precios a cobrarse por el servicio prestado, sino también en cuanto al servicio a prestarse, que es el punto que aquí nos concierne. Lo

ha resuelto ya la Corte Suprema del estado de California en el caso Sutter Butte Canal Company v. Railroad Commission of California, P. U. R. 1928 A, pág. 811:

> "(1) The controlling question in the proceeding is, therefore, the extent of the power that may be exerted by the Railroad Commission upon the contracts between petitioner and the contract consumers. The police power is one of the attributes of state sovereingty and cannot be limited by contract. It operates upon property and property rights, including contracts, to the extent necessary for the protection of the public health, safety, morals, and welfare. To the Railroad Commission has been committed the execution of this power over public utilities in California."

Y después en la página 820, al comentar esta cuestión legal, se expresa en la forma siguiente:

> "In Manifault v. Springs, 199 U. S. 473, 50 L. ed. 274, 26 Sup. ct. Rep. 127, this principle is stated as follows:

> "It is the settled law of this court that the obligation of contracts does not prevent the state from exercising such power as are vested in it for the promotion of the common weal. or are necessary for the general good of the public. though contracts previously entered into between individuals may thereby be affected. This power which in its various ramifications, is known as the police power, is an exercise of the sovereign right of the government to protect the lives, health, morals, comfort, and general welfare of the people, and is paramount to any rights under contracts between individuals."

> In Market Street R. Co. v. Pacific Gas & E. Co. (D. C.) 6 F. (2D) 633, 635, P. U. R. 1926A, 509, 515, it is said:

"On the question of the power of the state to regulate the contracts of its public utilities with their consumers the law is now well settled. "The courts hold that all contracts relating to public service, entered into between the corporation operating a public utility and the private consumer, contained from the very nature of their subject-matter a nimplied reservation of the rightof the state to lawfully exercise its police power for the general welfare, and that there is no impairment of the obligations of contract within the guaranties of the state or Federal Constitution, even though said contract is thereby rendered partially or wholly invalid." In Re Guilford Water Company's Service Rates, 118 Me. 367, P. U. R. 1920C, 363, 108 Atl, 446, 450; Union Dry Goods Co. v. Georgia Pub. Service Corp. 248 U. S. 372, 376, 63 L. ed. 309, P. U. R. 1919C, 60, 39 Sup. Ct. Rep. 117, 9 A. L. R. 1420; Producers' Transp. Co. v. Railroad Commission, 251 U. S. 228, 232, 64 L. ed. 239, P. U. R. 1920C, 574, 40 Sup. Ct. Rep. 131; Arkansas Nat. Gas Co. v. Arkansas R. Commission, 261 U. S. 379, 382, 67 L. ed. 705, P. U. R. 1923C, 714, 43 Sup. Ct. Rep. 387; Ogden Portland Cement Co. v. Public Utilities Commission, 258 U. S. 609, 66 L. ed. 788, 42 Sup. Ct. Rep. 381."

In Union Dry Goods Co. v. Georgia Pub. Service Corp. 248 U. S. 372, 63 L. ed. 309, P. U. R 1919C, 60, 64, 39 Sup. Ct. Rep. 117, 9 A. L. R. 1420, Mr. Justice Clarke, speaking for the court, concluded his examination of this subject with this observation:

"These decisions, a few from many to like affect, should suffice to satisfy the most skeptical or belated investigator that the right of private contract must yield to the exigencies of the public welfare when determined in an appropriate manner by the authority of the state....."

Además en el caso Asher v. Hutchinson W. L. & P. Co. (Kan.), 61 L. R. A. 52, se resuelve que ningún ciudadano puede adquirir derechos superiores en cuanto al servicio que habrá de prestarle una utilidad pública, por encima de los derechos del público.

Ahora veamos qué poderes se le han conferido a la Legislatura de Puerto Rico en la reglamentación de los servicios públicos. La sección 38 de la Carta Orgánica confiere ciertos poderes específicos a esta Comisión, y en el último párrafo de la misma se dice:

> "La Asamblea Legislativa de Puerto Rico queda autorizada por la presente para decretar leyes relativas a la reglamentación de los precios, tarifas y servicio de los porteadores públicos por ferrocarril en Puerto Rico, y la Comisión de Servicio Público creada por esta Ley tendrá facultad para poner en ejecución leyes de ese carácter mediante reglamentación adecuada."

Con posterioridad a la aprobación de la Carta Orgánica fué que se aprobó la Ley de Servicio Público de Puerto Rico y ésta, entre sus poderes generales, art. 24, pág. 483, dice así al referirse a los poderes de reglamentación que tiene la Comisión de Sevicio Público:

> "Dicho poder y autoridad incluirá el poder de inquirir, oir, determinar y reglamentar ...... la concesión, construcción, explotación o abandono de desvíos, apartaderos y cruces....."

De modo que tanto la Carta Orgánica como nuestra Ley de Servicio Público le confieren, (1) autoridad a la Legislatura para regular este servicio, y (2) delegación por parte de la Legislatura en manos de la Comisión, de poder y autoridad para reglamentar la materia a que específicamente se contrae este caso.

Pero este caso en sí no ofrece gran dificultad por cuanto que según el plano que aquí se presentó, se desprende que la Sociedad Mario Mercado e Hijos es dueña de una faja de terreno que colinda con la finca de

la Sucesión Mariano Quiñones, así como también con la vía general del ferrocarril, y sobre el cual terreno puede construirse cualquier ampliación del desvío ahora existente y pueden además llevarse a cabo todas las operaciones de carga y descarga de vagones que allí funcionen, sin necesidad de entrar a la propiedad de los señores Quiñones o de intervenir en forma alguna con el servicio que en dicho desvío se presta a la South Porto Rico Sugar Company.

De la declaración que prestara ante esta Comisión el ingeniero de la American Railroad Company, señor Etienne Totti, se desprende que hoy en día la conexión de aguas a la vía principal se hace por una masa sólida que disminuye en mucho los inconvenientes que esto traería para la vía general, a tal extremo que los accidentes han desaparecido por completo. A juicio de este ingeniero del ferrocarril, la prestación de servicio de carga por el ferrocarril en este desvío se haría de una manera más fácil y más conveniente para todos si el desvío, en vez de contar con una sola aguja, tuviera dos, dándole entrada y salida a la vía general; y como experto técnico del ferrocarril, favoreció en su declaración la construcción de dos agujas para este desvío.

Anteriormente llegamos a la conclusión de que aquella parte del desvío Mariano Quiñones que está actualmente en funcionamiento, está siendo utilizada en toda su cabida en beneficio de la South Porto Rico Sugar Company, y que le ocasionaría perjuicio a esta entidad si distribuyéramos la cabida de esos seis vagones entre los solicitantes y la South Porto Rico Sugar Company. Si hiciésemos esto, la South Porto Rico Sugar Company no tendría servicio satisfactorio para el volumen de negocio que tiene allí, ni tampoco lo tendría Mario Mercado e Hijos, puesto que el volúmen de negocio que éstos tienen requeriría un servicio mayor del que se les podría prestar con tres vagones. Si por el contrario aceptásemos la indicación que aparece de la declaración del propio perito del ferrocarril, señor

Totti, al efecto de favorecer la extensión del desvío actual mediante la conexión de otra aguja a la vía principal y dándole a este nuevo empalme el tamaño que requiera el servicio de Mario Mercado, entonces no perjudicaríamos los intereses de la South Porto Rico Sugar Company en cuanto al servicio de que ellos disfrutan actualmente en la parte del desvío ahora construído, a la vez que aseguraríamos a estos solicitantes el derecho que ellos también tienen a que se les sirva por una empresa de servicio público, tal como la Ley provee.

Teniendo en cuenta las circunstancias que hemos apuntado, entendemos que se servirían mejor los intereses públicos dentro de esta zona, así como los de la industria en general y de la Isla, si nosotros autorizásemos la extensión de este desvío aquí existente en la cabida adicional que se requiriese para que preste el servicio que la zona demanda. A tal efecto entendemos que procede se ordene, y por la presente así se ordena a la American Railroad Company of Porto Rico, que construya un tramo adicional de desvío de once vagones sobre la faja de terreno perteneciente a Mario Mercado e Hijos, con aguja conectada al ferrocarril y a expensas de Mario Mercado e Hijos.

El ferrocarril deberá dar comienzo a la obra de construcción tan pronto como reciba de Mario Mercado e Hijos las facilidades y el dinero necesario para llevar a cabo la obra. Una vez terminada la construcción en los terrenos de Mario Mercado e Hijos, se ordena entonces a la American Railroad Company, que proceda a empalmar con el otro tramo del desvío Mariano Quiñones ya construído, a expensas de Mario Mercado e Hijos.

Se concede esta autorización a la Sociedad Mario Mercado e Hijos con la condición y entendido de que se obliga en el futuro a dar libre acceso por sus terrenos a toda persona o embarcador a quien la Comisión de Servicio Público, mediante el trámite que la Ley dispone, autorice a utilizar esta porción del desvío Ma-

riano Quiñones.

Esta orden deberá ejecutarse con arreglo al siguiente orden de prelación: (1) La American Railroad Company procederá a la construcción del nuevo tramo de desvío exclusivamente dentro de los terrenos, de Mario Mercado e Hijos, conectando el mismo a su vía principal y habilitándolo para la prestación de servicio a los peticionarios y (2) una vez que esto se haya hecho, procederá entonces a empalmar con el desvío construído de Mariano Quiñones, a expensas todo ello de los peticionarios Mario Mercado e Hijos, formando de esta manera un solo desvío con dos agujas conectadas a la vía principal.

San Juan, Puerto Rico, a 10 de febrero de 1932.

(Fdo.) **Miguel A. Muñoz**
Presidente.

(Fdo.) **Filipo L. de Hostos,**
Comisionado Asociado.

CERTIFICO:

L. F. de Vizcarrondo
Secretario.

Public Notice Relative to Proposed Improvement of San Juan Harbor, Puerto Rico

---

WAR DEPARTMENT

OFFICE OF DIVISION ENGINEER

NORTH ATLANTIC DIVISION

Room 601, Army Building, 39 Whitehall St.,

NEW YORK, N. Y.

San Juan Hbr. September 25, 1933.
1/114.6-a

TO WHOM IT MAY CONCERN:

1. It having come to the notice of the undersigned that you have expressed an interest in the pending proposition for the improvement of San Juan Harbor, Puerto Rico, you are informed that the Review of Reports thereon, authorized by Resolution of the Committee on Rivers and Harbors, House of Representatives, United States, adopted December 6, 1932, has been made, and is unfavorable to the improvement. The adverse conclusión is based on the grounds that the existing or reasonably prospective commerce would not justify further improvement of San Juan Harbor, except a small amount of dredging near the entrance of San Antonio Channel, which is recommended for accomplishment by administrative action.

2. You are further notified that all interested parties have the privilege of an appeal from this conclusión to the Board of Engineers for Rivers and Harbors, a permanent body sitting at Washington, D. C., to which all examination and survey reports of this character are referred. Parties desiring to do so may be heard on appeal by the Board, either orally or in writing. Written communications should be addressed to the Board of Engineers for Rivers and Harbors, Munitions Building, Washington, D. C., and should be mailed in time to be in the possession of the said Board within four weeks from the date of this communication. If, however, you have important data to communicate to the Board, which cannot be collected and put in shape for proper presentation within four weeks, the Board should be informed of this fact without delay and request made for an extension of the limiting date for submitting information. If oral hearings are desired dates for the same may be arranged for by correspondence with the Board.

3. Any further information needed may be obtained by application to the District Engineer, Puerto Rico District, Room 615 Army Building, 39 Whitehall Street, New York City, but attention is invited to the following regulations as to the manner in which such information may be furnished:

> "Where interest parties desire data necessary for the preparation of their appeal to the Board of Engineers for Rivers and Harbors, it will be given them verbally by the District Engineer, or, in his absence, by the senior assistant engineer connected with the improvement. They will not be permitted to have access to the report without authority from the Chief of Engineers".

4. You are requested to communicate the foregoing to any persons known to you to be interested in the improvement and who, not being known to this office, do not receive a copy of this communication.

G. M. HOFFMAN,
Colonel, Corps of Engineers,
Division Engineer, North Atlantic Division.

Schedule No. 34-4 (N. Y.)

Change No. 2

United States Engineer Office

Room 615, Army Building, No. 39 Whitehall Street,

New York City, N. Y., OCTOBER 13, 1933.

To be attached to and made a part of "INVITATION" and "SCHEDULE FORM A", Schedule No. 34-4 (N. Y.), dated SEPTEMBER 20, 1933, calling for bids covering the project of dredging in Mayagüez Harbor, Puerto Rico.

INVITATION.

The following will be added to the information contained in Invitation for Bids as stated on Sheet "A" attached to specifications and also in Change No. 1, dated OCTOBER 3, 1933:-

"A bid may be rejected if the bidder cannot show that he has the neccessary capital and experience, and owns, controls or can procure the necessary plant to commence the work at the time prescribed in the specifications and thereafter to prosecute and complete the work at the rate or time specified; and that he is not already obligated for the performance of other work which would delay the commencement, prosecution or completion of the work contemplated in this advertisement.

When a bidder does not own or posseses plant and proposes to procure it, firm options on all major items of proposed plant must be submitted when the bids are opened."

SCHEDULE FORM "A"

The following will be added to the information contained in Schedule Form A, Sheet "B" of Invitation for Bids:

"(a) Minimum Wage Rates:—The hourly wage rates to be paid in the project covered by this bid shall be subject to all the terms and conditions of the Minimum Wage Resolution adopted by the Board of Public Works under authority of the National Industrial Recovery Act, as set forth in Part II, Section 54, Bulletin No. 51, Federal Emergency Administration of Public Works, SEPTEMBER 7, 1933, and Article 18 of Contract Form No. P. W. A. 51; but on the basis of minimum hourly wage rates of $0.40 and 16-2/3 for skilled and unskilled labor, respectively, in Puerto Rico.

(b) The bidder has signed and complied with the approved code of fair competition adopted under Title I of the National Industrial Recovery Act for the trade or industry or subdivision thereof applicable to the work covered by this bid, or, if there be no approved code of fair competition for such trade or industry or subdivision, the bidder has signed and complied with the President's Reemployment Agreement.

(c) All prospective bidders are hereby notified that all bids submitted must be accompanied by a statement of the business and technical organization and experience for the contemplated work and of their ability to finance the work. This statement will include: whether the bidder (a) maintains a permanent place of business; (b) has adequate plant equipment to do the work properly and expeditiously; (c) has a suitable financial status to meet obligations incident to the work; (d) has appropriate technical experience. (See Sections 13 and 71 of P. W. A. Bulletin No. 51)".

E. D. ARDERY,
Lieut. Colonel, Corps of Engineers,
District Engineer.

ANUNCIO

Departamento de Hacienda

Negociado de Contribución sobre Ingresos

A V I S O

PARA LA PRESENTACION DE DECLARACIONES SOBRE INGRESOS

Ya han sido despachadas por este Departamento las planillas para rendir las declaraciones de ingresos por el año natural de 1933 las cuales deberán estar en poder del Tesorero de Puerto Rico, debidamente cumplimentadas, en o antes del día 15 de marzo próximo en cuanto a los extranjeros residentes, ciudadanos de Puerto Rico, y las sociedades y corporaciones domésticas o extranjeras con oficina y sitio de negocios en Puerto Rico.

Los extranjeros no residentes y las sociedades y corporaciones que no tengan oficina o sitio de negocios en Puerto Rico, deberán rendir estas declaraciones en o antes del día 15 de junio próximo.

Se advierte a los interesados que el no recibir los impresos correspondientes, no les releva de la obligación de cumplir con las disposiciones de la ley, llamándose la atención especialmente sobre este particular a aquellas personas o entidades que no figuran en los registros por años anteriores.

Existe una penalidad específica del 25% de la contribución en aquellos casos en que se rindieren las declaraciones fuera de tiempo y esta penalidad será impuesta invariablemente a menos que se acompañe con dicha planilla una declaración jurada donde se expongan razones que a juicio del Tesorero, constituyan causas razonables que justifiquen la demora.

Las declaraciones pueden ser juradas libre de costo, ante los Colectores de Rentas Internas y funcionarios de este Departamento y tales declaraciones deberán venir acompañadas del importe de la contribución, coincidiendo el plazo señalado para rendir las planillas con la fecha fijada para el pago de la contribución.

Es necesario que los impresos contengan toda la información requerida y tanto los Colectores como los funcionarios de este Departamento estarán siempre dispuestos a prestar la mayor cooperación al cuerpo de contribuyentes. Enero 10, 1934.

MANUEL V. DOMENECH.

Tesorero.

GOBIERNO DE LA CAPITAL
Oficina del Administrador.

ANUNCIOS DE SUBASTAS
PARA LA ADQUISICION DE MATERIALES PARA EL ACUEDUCTO

Proposiciones en pliegos cerrados se recibirán por la Junta Administrativa de la Capital, en la Oficina del City Manager, el día 5 de Febrero de 1934, a las 10:00 A. M. para el suministro de cemento, acero para refuerzo, madera, arena, piedra triturada y piedra en bloque, cuyos materiales son necesarios para las obras correspondientes a los contratos No. 2 y No. 6, incluídos en el empréstito de $1.300.000 00, para la extensión y mejoras del sistema de acueducto de esta Capital.

Los pliegos de condiciones para estas subastas pueden obtenerse en la Oficina del Director de Obras Públicas, mediante un depósito de VEINTE (20) DOLARES cada uno, en cheque certificado a favor del Tesorero de este Gobierno, o en metálico.

La Junta de Subastas se reserva el derecho de rechazar una o todas las proposiciones por cualquier consideración que estime conveniente.

San Juan, P. R., Enero 24, 1934.

JESUS BENITEZ CASTAÑO,
Administrador de la Capital.

WAR DEPARTMENT

United States Engineer Office

San Juan, Puerto Rico

January 6, 1934.

Public Notice

To whom it may concern:

This notice is issued for the information and guidance of navigators relative to dredging to be done by this office in the easterly portion of San Juan Harbor with the U. S. Government Dredge "CAPTAIN HUSTON".

Dredging operations will be conducted within the area to the north-east of a line connecting the northeast edge of Capitaneja Shoal and the south bank of Caño de Martín Peña where it enters San Juan Harbor. The dredged material will be pumped through a pipeline into the manglares swamps in the vicinity of the barrio of Tras Talleres, to the south of Santurce.

A blueprint showing present depths in the area to be dredged and the location of the dredging and spoil areas may be seen in this office.

Navigators are requested to exercise care in navigating their vessels in the vicinity while the work is in progress. Information can be obtained from, and navigators should consult with the Master of the dredge or this office as to the exact location of dredging operations and of the pipe-line.

Work is expected to commence on or about January 10, 1934, and to continue for about four and one-half months.

H. L. PECKHAM
1st. Lieut., Corps of Engineers
Assistant in Charge

GOBIERNO DE LA CAPITAL

San Juan, P. R.

A V I S O

A LOS ABONADOS DEL ACUEDUCTO DE SAN JUAN

Por el presente se pone en conocimiento de todos los abonados del Sistema de Acueducto del Gobierno de la Capital, que tengan deudas atrasadas, que dentro del improrrogable plazo de VEINTE (20) DIAS a partir desde esta misma fecha, deberán hacer efectivo en la Tesorería de esta Capital, el saldo de sus cuentas por concepto de servicio de agua.

Transcurrido el plazo concedido, esta Oficina, sin otro aviso, procederá a incomunicar el servicio a todos aquellos abonados que no hubiesen satisfecho sus deudas.

20 de enero de 1934.

JESUS BENITEZ CASTAÑO,
Presidente, Junta de Administración
del Acueducto.

RESOLUTION

WHEREAS, the Board of Commissioners of San Juan, on July 3, 1933, adopted Ordinance No. 148 entitled: "To determine the procedure in which notice and publication for the sale of bonds of the Government of the Capital shall be made; and for other purposes;

WHEREAS, Section 1 of said Ordinance provides that the undersigned by Resolution shall state the exact nature of the operation with a detailed specification of all requisites to be made in conection therewith and shall authorize the call for bids;

NOW THEREFORE: pursuant to the authority in me vested by the provision above cited, I hereby direct that public notice of the call for bids for the second block of bonds of the loan of One Million Three Hundred Thousand Dollars ($1,300,000.00) granted to the Government of the Capital by the Reconstruction Finance Corporation be of the following tenor, to wit:

"UNITED STATES OF AMERICA
ISLAND OF PUERTO RICO
CAPITAL OF PUERTO RICO
(Formerly the Municipality of San Juan)
NOTICE OF SALE OF WATER SYSTEM 5% SERIAL BONDS

Sealed proposals will be received at the Hall of Sessions of the Board of Commisioners of San Juan, Capital of Puerto Rico, until 2:00 P. M., April 27th, 1934 the reception of bids being closed at that time and date, and considered by the Board of Award of the Capital of Puerto Rico, for the purchase of the second block comprising four hundred fifty eight (458) bonds which are part of an issue of $1,3000,000.00 known as "Water System 5% Serial Bonds" bearing interest at the rate of five per cent (5) per annum payable semiannually on the first day of January and July of each year. Said bonds are dated January 1, 1933 and will be redeemed on the date and in the manner hereinafter next set forth:

Serie	No. of Bonds		Maturity Date	Amount
H	435 to 496	inclusive	July 1, 1942	$62,000
I	497 to 558	"	July 1, 1943	62,000
J	559 to 620	"	July 1, 1944	62,000
K	621 to 688	"	July 1, 1945	68,000
L	689 to 756	"	July 1, 1946	68,000
M	757 to 824	"	July 1, 1947	68,000
N	825 to 892	"	July 1, 1948	68,000

Said bonds are of the denomination of $1,000 each and are issuable either as (1) Bearer Coupon Bonds, registerable, at the option of the holder, as to principal only, or (2) as Registered Bonds without coupons, Bearer Coupon Bonds are exchangeable for Registered Bonds without coupons, and Registered Bonds without coupons are exchangeable for Bearer Coupons Bonds. Both principal and interest are payable at the principal office of The Continental Bank and Trust Company, in the Borough of Manhattan, City and State of New York, or, at the option of the holder or registered owner, at the office of the Treasurer of Puerto Rico in the City of San Juan, Capital of Puerto Rico, on the date of maturity.

Said bonds are being issued pursuant to the authority granted by Act No. 99 of the Legislature of Puerto Rico, entitled: "An Act to Establish a Special Government of the Capital of Puerto Rico, and for other purposes", approved May 15, 1931, and by virtue of Ordinance No. 136 of the Board of Commissioners of San Juan, entitled: "To authorize and direct the City Manager and the Treasurer of the Capital to contract a loan in the amount of $1,300,000.00 for the purpose of extending and improving the water system of the City of San Juan, Capital of Puerto Rico, for the payment of which ad valorem taxes may be levied upon all the taxable property within the territorial limits of the Capital of Puerto Rico; to pledge the gross revenues of the water system to the payment of the bonds issued and interest on such loan; to repeal any Resolution or Ordinance, that may be in conflict herewith; and for other purposes, duly adopted on the third day of May, 1933, and approved by the Executive Council on the sixteenth day of May, 1933, as amended by Ordinance Nos. 142 and 147 of the said Board of Commissioners of San Juan, duly adopted on the sixth day of June, 1933 and third day of July, 1933, respectively, and approved by the Executive Council of Puerto Rico on the seventeenth day of June, 1933, and July 18th. 1933, respectively. Pending the preparation and delivery of definitive bonds, interin certificates will be delivered.

The Capital of Puerto Rico hereby certifies that all acts, conditions and things required to be done and performed and to have happened precedent to an upon the issue of these bonds by an Act of the Senate and House of Representatives of the United States of America in Congress assembled, entitled: "An Act to provide a civil government for Puerto Rico and for other purposes, approved March 2, 1917, and amended March 4, 1927, and by the statutes of Puerto Rico, have been done and performed and have happened in due and strict compliance with said Act and with said statutes and that the issue of these bonds, together with all outstanding indebtedness of the Capital of Puerto Rico, do not exceed the debt limitations fixed by law.

These bonds are exempt from taxation in the United States of America and in Puerto Rico.

Any bidder may be present at the opening of the proposals either in person, or by Agent or Attorney. Bids must be enclosed in sealed envelopes plainly marked proposals for the purchase of the second block of Water System Bonds of 1933, of the Capital of Puer-

to Rico.

·Al bids must be accompanied by cash Certified check on any bank approved by the City Manager of the Capital of Puerto Rico, or by a surety bond covering two per cent (2%) of the amount of the bid, as evidence of good faith of the bidder, which amount in cash, or the check or surety bond, will be returned to the unsuccessful bidders promptly upon making the award.

Dated at San Juan, P. R .March 15th. 1934.

(Signed) J. BENITEZ CASTAÑO, City Manager, Capital of Puerto Rico.

Done at San Juan, Puerto Rico.

This 15th. day of March, 1934, under my hand and the Official Seal of the Capital of Puerto Rico.

(Signed) J. BENITEZ CASTAÑO, City Manager

Attest:

(Signed) Luis A. CASTRO, Secretary of the Capital

Capital of Puerto Rico

ADVERTISEMENT

OFFICE OF THE CITY MANAGER

San Juan, Puerto Rico, March 13, 1934.

Sealed proposals will be received by the Administrative Board of the Capital, at the Office of the City Hall, San Juan, Puerto Rico, until 10:00 o'clock A. M. on April 20, 1934, and then publicly opened, for THE ADDITION TO THE GUAYNABO FILTER PLANT, MECHANICAL EQUIPMENT, (Contract Núm. 7).

Instructions to Bidders, General and Special Conditions, Proposal Form, Specifications and all other information pertaining to the proposed work may be obtained at the Office of the Director of Public Works, upon payment at the Office of the Treasurer of the Capital, of $50.00 which amount will be refunded upon the return of the specifications in good condition within a period of twenty (20) days after the date of the bidding.

Specifications and all other documents may be also obtained at the Office of the Bureau of Insular Affairs, Washington, D. C., upon depositing a certified check for the above mentioned sum, payable to the Capital of Puerto Rico.

The Administrative Board of the Capital reserves the right to reject any or all bids and to award the contract upon other considerations than that of price alone.

NOTE: Besides te above mentioned deposit of $50.00 a charge of $5.50 will be made for each set of plans.

J. BENITEZ CASTAÑO
City Manager.